

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO –  
LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA,  
DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO  
DE CAJAMARCA, 2017**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**AUTORES**

**MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO**

**ASESOR**

**MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ**  
<https://orcid.org/0000-0002-6532-4976>

**Chiclayo, 2020**

**DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO  
– LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA,  
DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2017**

**PRESENTADA POR:**

**MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de  
**INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**APROBADA POR**

**Cesar Eduardo Cachay Lazo  
PRESIDENTE**

**Justo David Pedraza Franco  
SECRETARIO**

**Manuel Alejandro Borja Suarez  
VOCAL**



## **Dedicatoria**

Queremos empezar dedicando esta tesis primero a Dios por brindarnos las fuerzas y permitirnos llegar hasta este momento, seguido a esto queremos dedicar esta tesis a nuestros padres y demás familiares quienes estuvieron dándonos el apoyo necesario para poder llegar a culminar esta meta que nos propusimos. Para todo ellos es que hemos realizado esta dedicatoria.

## **Agradecimiento**

Le agradecemos a Dios por habernos acompañado a lo largo de esta carrera y no permitir que nos demos por vencidos cuando las cosas se ponían duras, asimismo agradecer a tus padres y familiares que estuvieron pendientes de nosotros durante toda nuestra etapa universitaria, al igual agradecemos a nuestros docentes que nos impartieron de sus conocimientos para poder ser mejores profesionales y poder desenvolvernos en el ejercicio de la profesión. Así también agradecer al Ing. Manuel Alejandro Borja Suarez quien estuvo pendiente de nuestra tesis y gracias a él se pudo terminar la realización de esta tesis.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	16
II.	MARCO TEÓRICO .....	19
2.1)	Antecedentes.....	19
2.2)	Bases Teórico Científicas .....	20
2.3)	Definición de Términos Básicos.....	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	25
3.1.	Diseño de investigación.....	25
3.1.1.	Tipo de investigación.....	25
3.1.2.	Población y muestra.....	25
3.1.3.	Métodos y técnicas de recolección de datos .....	25
3.1.4.	Técnicas de procesamiento de datos.....	26
3.2.	METODOLOGÍA.....	27
3.2.1.	Estudio de tráfico.....	27
3.2.1.1.	Localización geográfica de la carretera.....	27
3.2.2.	Objetivos.....	27
3.2.1.2.	Conteo volumétrico de tráfico.....	28
3.2.1.3.	Estaciones de conteo .....	28
3.2.1.4.	Proyección del tráfico.....	29
3.2.3.	Estudio de rutas .....	32
3.2.2.1.	Objetivos .....	32
3.2.2.2.	Elección de la Ruta.....	32
3.2.2.3.	Definición del tipo de terreno y su Pendiente Máxima .....	34
3.2.2.4.	Identificación de puntos obligados.....	35
3.2.2.5.	Ruta Propuesta en Campo .....	37
3.2.2.6.	Ruta en Estudio .....	41
3.2.2.7.	Trazo de la Línea de Pendiente .....	42
3.2.4.	Levantamiento topográfico.....	42
3.2.3.1.	Objetivo.....	43
3.2.3.2.	Trabajo de campo .....	43
3.2.5.	Estudio topográfico.....	45
3.2.4.1.	Introducción .....	45
3.2.4.2.	Objetivos .....	45
3.2.4.3.	Trabajo de campo .....	45
3.2.6.	Estudio de mecánica de suelos .....	47
3.2.5.1.	Introducción .....	47

3.2.5.2.	Ubicación y accesos .....	48
3.2.5.3.	Descripción de la vía existente .....	48
3.2.5.4.	Estado superficial de la vía.....	49
3.2.5.5.	Descripción de los trabajos realizados .....	49
3.2.5.6.	Exploración de suelos.....	49
3.2.5.7.	Ensayo en laboratorio.....	53
3.2.5.8.	Descripción de los ensayos de laboratorio .....	53
3.2.7.	Estudio de canteras y fuentes de agua .....	54
3.2.6.1.	Estudio de canteras.....	54
3.2.6.2.	Estudio de fuente de agua.....	55
3.2.8.	Estudio hidrológico.....	56
3.2.7.1.	Objetivos .....	56
3.2.7.2.	Metodología de trabajo.....	56
3.2.7.3.	Características físicas de la cuenca .....	56
3.2.7.4.	Descripción hidrográfica de la cuenca .....	57
3.2.7.5.	Principales afluentes de la cuenca.....	57
3.2.7.6.	Identificación de puntos de estudio .....	58
3.2.7.7.	Trazo de parte de aguas.....	58
3.2.9.	Diseño geométrico.....	58
3.2.8.1.	Distancia de visibilidad .....	58
3.2.8.2.	Alineamiento horizontal .....	59
3.2.8.3.	Distancia de visibilidad en curva horizontal .....	59
3.2.8.4.	Peralte de la carretera .....	59
3.2.8.5.	Alineamiento vertical .....	60
3.2.8.6.	Sección transversal.....	60
3.2.10.	Diseño de pavimento.....	60
3.2.9.1.	Esals .....	61
3.2.9.2.	Características de la subrasante.....	62
3.2.9.3.	Método aashto 1993 .....	63
3.2.11.	Diseño hidráulico y obras de drenaje .....	67
3.2.10.1.	Drenaje superficial .....	67
3.2.10.2.	Drenaje subterráneo.....	70
3.2.12.	Evaluación de impacto ambiental .....	70
3.2.11.1.	Antecedentes .....	70
3.2.11.2.	Objetivos .....	71
3.2.11.3.	Marco legal.....	71
3.2.13.	Estudios de señalización .....	73
3.2.12.1.	Objetivo.....	73
3.2.12.2.	Señalización .....	73
3.2.14.	Especificaciones técnicas.....	73
3.2.14.1.	Definición de la partida .....	74

3.2.14.2.	Descripción de la partica .....	74
3.2.14.3.	Equipos.....	74
3.2.14.4.	Método de construcción .....	74
3.2.14.5.	Sistema de control de calidad.....	74
3.2.14.6.	Método de medición.....	74
3.2.14.7.	Condiciones de pago .....	74
3.2.15.	Metrados .....	75
3.2.14.1.	Concepto de metrados .....	75
3.2.14.2.	Metodología de los metrados .....	75
3.2.16.	Costo del proyecto .....	75
3.2.16.1.	Presupuesto.....	75
3.2.16.2.	Costo directo .....	75
3.2.16.3.	Costo indirecto .....	77
3.2.16.4.	Fórmula polinómica .....	78
3.2.16.5.	Programación de obra.....	80
IV.	RESULTADOS.....	81
4.1.	Estudio de tráfico.....	81
4.1.1.	Resultado de los conteos volumétricos.....	81
4.1.2.	Resultado del conteo vehicular.....	81
4.1.3.	Cálculo del índice medio diario anual (IMDA).....	82
4.1.4.	Tasa de crecimiento para las proyecciones.....	83
4.1.5.	Horizonte del proyecto .....	84
4.1.6.	Proyección de tráfico .....	84
4.1.7.	Proyección de tráfico normal.....	85
4.1.8.	Proyección de tráfico generado .....	85
4.1.9.	Proyección de IMDA total.....	87
4.2.	Estudio de rutas .....	87
4.2.1.	Ruta alternativa N° 01 y N° 02.....	88
4.2.2.	Criterios de selección de las alternativas.....	91
4.2.3.	Selección de la ruta.....	93
4.2.4.	Ruta definitiva: Alineamiento preliminar.....	93
4.3.	Estudio topográfico.....	94
4.3.1.	Levantamiento topográfico.....	94
4.3.2.	Trabajo de gabinete .....	94
4.3.2.1.	Exportación de datos topográficos .....	95
4.3.2.2.	Datos de nivelación de BM's .....	95
4.3.2.3.	Datos de la corrección de coordenadas .....	113

4.4.	Estudio de suelos .....	113
4.4.1.	Resumen de resultado de ensayos de laboratorio .....	113
4.4.2.	Perfil estratigráfico .....	116
4.4.3.	Calicatas.....	116
4.4.4.	Sectorización – CBR de diseño .....	119
4.4.5.	Mejoramiento de subrasante .....	119
4.5.	Estudio de canteras y fuentes de agua .....	120
4.5.1.	Estudio de canteras .....	120
4.5.2.	Estudio de fuentes de agua .....	120
4.5.3.	Diseño de mezclas .....	121
4.6.	Estudio hidrológico.....	126
4.6.1.	Área de la cuenca.....	126
4.6.2.	Longitud del cauce más largo y pendiente media.....	126
4.6.3.	Análisis hidrológico.....	126
1.3.3.1.	Generalidades .....	126
1.3.3.2.	Análisis Estadístico de las Precipitaciones.....	127
4.6.4.	Cálculo de la intensidad máxima.....	134
4.6.5.	Curvas de intensidad – duración - frecuencia (IDF).....	136
4.6.6.	Cálculo de tiempos de concentración .....	137
4.6.7.	Determinación del coeficiente de escorrentía.....	137
4.6.8.	Periodos de retorno.....	138
4.6.9.	Cálculo de caudal máximo .....	139
1.3.9.1.	Determinación de la intensidad de diseño.....	139
1.3.9.2.	Cálculo de caudales máximos .....	139
4.7.	Diseño geométrico.....	140
4.7.1.	Clasificación .....	140
4.7.2.	Calzada .....	140
4.7.3.	Berma.....	140
4.7.4.	Taludes.....	140
4.7.5.	Diseño horizontal y vertical.....	141
4.7.6.	Cálculo de volúmenes de corte y relleno.....	143
4.8.	Diseño de pavimento .....	143
4.8.1.	Tráfico previsto.....	143
4.8.2.	Cálculo de Esal de diseño.....	144

4.8.3.	Espesor del pavimento.....	144
4.9.	Diseño hidráulico y obras de drenaje .....	146
4.9.1.	Drenaje superficial de la carretera .....	146
4.9.1.1.	Cunetas .....	146
4.9.2.	Drenaje transversal de la carretera.....	149
4.9.2.1.	Diseño de alcantarillas .....	149
4.9.2.2.	Cajas colectoras.....	150
4.10.	Evaluación de impacto ambiental.....	151
4.10.1.	Resumen Ejecutivo .....	151
4.10.1.1.	Marco legal.....	151
4.10.1.2.	Descripción del proyecto.....	151
4.10.1.3.	Área de influencia .....	151
4.10.1.4.	Línea base.....	152
4.10.1.5.	Identificación y evaluación de impactos ambientales .....	152
4.10.1.6.	Plan de manejo ambiental .....	152
4.10.2.	Objetivo.....	153
4.10.3.	Marco Legal .....	153
4.10.4.	Descripción del proyecto .....	155
4.10.4.1.	Ubicación y Ámbito de Estudio .....	155
4.10.4.2.	Condicion Actual del Acceso a las localidades.....	155
4.10.5.	Estudio de línea base.....	156
4.10.5.1.	Aspectos físicos.....	156
4.10.5.2.	Aspectos biológicos.....	157
4.10.5.3.	Aspectos socioeconomicos.....	157
4.10.6.	Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	160
4.10.6.1.	Identificación de impactos ambientales .....	160
4.10.6.2.	Descripción de los principales impactos ambientales .....	162
4.10.7.	Plan de participación ciudadana.....	165
4.10.7.1.	Mecanismos de participación ciudadana para el EIA .....	165
4.10.8.	Plan de manejo ambiental .....	166
4.10.8.1.	Programa de seguimiento y Monitoreo Ambiental .....	167
4.10.8.2.	Programa de contingencias.....	169
4.10.8.3.	Programa de información y participación ciudadana .....	171
4.10.8.4.	Programa de abandono y cierre.....	182
4.11.	Estudio de Señalización.....	184
4.12.	Especificaciones técnicas .....	184
4.12.1.	Obras provisionales.....	184
4.12.2.	Trabajos preliminares.....	185

4.12.3.	Explanaciones .....	188
4.12.4.	Terraplenes.....	190
4.12.5.	Pavimentos .....	192
4.12.6.	Transporte .....	204
4.12.7.	Obras de arte y drenaje .....	206
4.12.8.	Señalización .....	218
4.12.9.	Mitigación ambiental .....	219
4.13.	METRADOS .....	223
4.14	COSTO DEL PROYECTO .....	225
V.	DISCUSIÓN.....	227
VI.	CONCLUSIONES.....	229
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	232
VIII.	ANEXOS .....	234

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Formato de conteo de tráfico vehicular.....	31
Cuadro N° 2: Pendiente máxima (%).....	35
Cuadro N° 3: Análisis de orografía .....	35
Cuadro N° 4: Número de calicatas para exploración de suelos.....	50
Cuadro N° 5: Registro de calicatas realizadas .....	51
Cuadro N° 6: Cantidad de CBR según el tipo de carretera .....	52
Cuadro N° 7: Ensayos de laboratorio .....	53
Cuadro N° 8: Valor de Peraltes máximos .....	60
Cuadro N° 9: de Repeticiones acumuladas de EE de 8.20 TN en la vía de diseño ..	61
Cuadro N° 10: Repet. Acum. de EE de 8.20 TN en la vía de diseño .....	62
Cuadro N° 11: Tipos de Subrasante.....	62
Cuadro N° 12: Calidad de Drenaje .....	65
Cuadro N° 13: Valor Recomendado para $m_i$ en Base y Subbase .....	66
Cuadro N° 14: Tabla de salarios y beneficios sociales .....	76
Cuadro N° 15: Índices unificados aprobados por mediante Resolución .....	79
Cuadro N° 16: Relación de Índices Unificados .....	80
Cuadro N° 17: Fechas de conteo vehicular .....	81
Cuadro N° 18: Periodo de conteo vehicular .....	81
Cuadro N° 19: IMDA afectado por los factores de corrección .....	83
Cuadro N° 20: Proyección del IMDA con tráfico normal.....	85
Cuadro N° 21: Proyección del IMDA con tráfico generado.....	86
Cuadro N° 22: Proyección del IMDA del tráfico total.....	87
Cuadro N° 23: Topografía de las 2 alternativas.....	91
Cuadro N° 24: Longitud de las alternativas propuestas .....	91
Cuadro N° 25: Porcentaje de pases para el paso de la carretera .....	92
Cuadro N° 26: Costo de expropiación .....	92
Cuadro N° 27: Cantidad de obras de concreto .....	92
Cuadro N° 28: Volumen de material de corte .....	92
Cuadro N° 29: Costo de carretera aproximado.....	93
Cuadro N° 30: Evaluación de variables para cada alternativa .....	93
Cuadro N° 31: Clasificación de calicatas .....	114



Cuadro N° 32: Resumen de ensayos realizados .....	115
Cuadro N° 33: Categoría de subrasante en base al CBR.....	119
Cuadro N° 34: Resultados de CBR .....	119
Cuadro N° 35: Resumen de los datos obtenidos de los ensayos a las canteras .....	120
Cuadro N° 36: Resumen de ensayos realizados a las fuentes de agua .....	120
Cuadro N° 37: Áreas y perímetros de las sub cuencas .....	126
Cuadro N° 38: Longitud de cauce y Pendientes .....	126
Cuadro N° 39: Registro Máximo de lluvias anuales.....	127
Cuadro N° 40: Máximo de lluvias ordenados.....	128
Cuadro N° 41: Valores $Y_n$ y $S_n$ , para $N = 7$ .....	128
Cuadro N° 42: Lluvias de Diseño por el Método de Gumbel .....	129
Cuadro N° 43: Lluvias de diseño, Método de Log Gumbel .....	129
Cuadro N° 44: Ajuste de Distribuciones Gumbel y Log Gumbel de las precipitaciones máximas en 24 hrs de la estación San Ignacio .....	129
Cuadro N° 45: Lluvias de diseño para el método de distribución Normal .....	130
Cuadro N° 46: Lluvias de diseño para el método de distribución Log Normal .....	131
Cuadro N° 47: Ajuste de las distribuciones Normal y Log Normal para las precipitaciones máximas en 24 hrs de la estación San Ignacio.....	131
Cuadro N° 48: Lluvias de diseño, para método de distribución Pearson.....	132
Cuadro N° 49: Lluvias de diseño para método de distribución de Log Pearson ...	132
Cuadro N° 50: Ajuste de las distribuciones Pearson y Log Pearson de las precipitaciones máximas en 24 hrs en la estación San Ignacio.....	133
Cuadro N° 51: Resumen del ajuste de las distribuciones de probabilidad de las precipitaciones máximas en 24 hrs de la estación San Ignacio.....	133
Cuadro N° 52: Precipitaciones máximas para distintos periodos de retorno.....	134
Cuadro N° 53: Coeficiente de duración de lluvia entre 1 hora y 48 horas .....	135
Cuadro N° 54: Precipitaciones para distintos periodos de retorno (mm) .....	135
Cuadro N° 55: Intensidades (mm/hr) para distintas duraciones y periodos de retorno .....	136
Cuadro N° 56: Tiempos de concentración de las subcuencas en estudio .....	137
Cuadro N° 57: Coeficientes de escorrentía método racional.....	138
Cuadro N° 58: Coeficientes de escorrentía de las subcuencas.....	138

Cuadro N° 59: Periodo de retorno para obras de drenaje .....	138
Cuadro N° 60: Intensidades máximas (mm/hra) .....	139
Cuadro N° 61: Caudales de diseño para periodos de retorno .....	139
Cuadro N° 62: Resumen de elementos de curvas horizontales, tramo Barrio Nuevo - López.....	141
Cuadro N° 63: Elementos de curva horizontal del desvío hacia Señor de los Milagros .....	142
Cuadro N° 64: Elementos de Curva horizontal del desvío hacia Ricardo Palma..	142
Cuadro N° 65: Elementos de curva horizontal del desvío hacia Repechon .....	142
Cuadro N° 66: Elementos de Curvas en Espiral del tramo Barrio Nuevo - López .	143
Cuadro N° 67: Resumen de movimiento de tierras .....	143
Cuadro N° 68: ESAL de diseño para cada tipo de vehículo.....	144
Cuadro N° 69: Cuadro Resumen de CBR .....	144
Cuadro N° 70: Dimensiones Mínimas para cunetas.....	146
Cuadro N° 71: Dimensiones de cunetas diseñadas .....	146
Cuadro N° 72: Resumen de caudal de diseño de cunetas .....	147
Cuadro N° 73: Diseño hidráulico de cunetas .....	148
Cuadro N° 74: Cálculo de caudal de diseño para las alcantarillas .....	149
Cuadro N° 75: Diseño de alcantarillas.....	150
Cuadro N° 76: Zonas de vida del distrito de San Ignacio.....	157
Cuadro N° 77: Zonas de vida del distrito de San Ignacio.....	160
Cuadro N° 78: Coordenadas del levantamiento topográfico .....	299
Cuadro N° 79: Valores $Y_n$ y $S_n$ para Método Gumbel.....	363
Cuadro N° 80: Valores $K_t$ para la distribución Pearson Tipo III .....	364
Cuadro N° 81: Reporte de movimiento de tierras Tramo Barrio Nuevo - López ..	365
Cuadro N° 82: Reporte de movimiento de tierras del desvío hacia Repechon.....	374
Cuadro N° 83: Reporte de movimiento de tierra de desvío hacia Ricardo Palma .....	378
Cuadro N° 84: Reporte de movimiento de tierras desvío hacia Señor de los Milagros .....	380

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Localización del proyecto.....	27
Figura N° 2: Ubicación de estación de conteo vehicular.....	28
Figura N° 3: Mapa de puntos obligados en la zona del proyecto.....	36
Figura N° 4: Puntos de control identificados en curvas de nivel.....	37
Figura N° 5: Mapa de ruta levantada en campo.....	41
Figura N° 6: Panorama de la cuenca en estudio.....	57
Figura N° 7: Mapa de afluentes que convergen en el tramo de estudio.....	57
Figura N° 8: Delimitación de las sub cuencas y los puntos de estudio.....	58
Figura N° 9: Vehículos por día.....	82
Figura N° 10: Clasificación vehicular en estación de conteo.....	83
Figura N° 11: Posibles rutas del alineamiento preliminar.....	87
Figura N° 12: Vista de las rutas alternativas.....	88
Figura N° 13: Alternativas pasando por el caserío Ricardo Palma.....	88
Figura N° 14: Impacto ambiental que generarían las alternativas.....	89
Figura N° 15: Ventajas de la alternativa N° 02.....	90
Figura N° 16: Otras Razones para la elección de la alternativa N° 02.....	90
Figura N° 17: Ajusta de las distribuciones Gumbel y Log Gumbel, de las precipitaciones de la estación San Ignacio.....	130
Figura N° 18: Ajuste de las distribuciones Normal y Log Normal para las precipitaciones de la estación San Ignacio.....	131
Figura N° 19: Ajuste de las distribuciones Pearson y Log Pearson.....	133
Figura N° 20: Ajuste de distribuciones de probabilidad de precipitaciones.....	134
Figura N° 21: Curva IDF, para duraciones menores a 1 hora.....	136
Figura N° 22: Sección Transversal en Corte y Relleno.....	141

## RESUMEN

El objetivo es realizar el diseño definitivo de la carretera Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, del distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, considerando que la unión de todos los caseríos de esta zona generara un transporte fluido en estos caseríos, lo que mejoraría el sector económico, el sector de salud, el educativo, así como el sector agrícola.

Esta investigación es del tipo aplicativo, teniendo una población aproximada de 1433 habitantes, las técnicas que se han aplicado han sido encuestas, análisis de documentos con el fin de obtener el IMDA, caudales máximos en las quebradas, precipitaciones, asimismo la metodología que se ha aplicado ha sido realizar reuniones constantes con los pobladores a fin de comunicar los avances y cuales serían los permisos que se deberían ir solicitando a fin de que todos los pobladores estén de acuerdo con los trazos que se plantean.

Se obtuvo un trazo definitivo de 10+580 km, además se tuvieron que realizar 17 calicatas de las cuales se obtuvieron 1 muestra ya que no presentaban variación en las capas, asimismo la tesis se basa en el diseño geométrico 2018 norma que se encuentra vigente a la actualidad, del análisis que se realizó a todo el proyecto se concluyó que el presupuesto que representa la realización de este proyecto sería de S/. 10'994,458.12 soles además el proyecto estaría exento del cobro de IGV debido a que la zona donde se encuentra el proyecto está excluida del cobro de este.

**Palabras clave:** carretera, IMDA, mecánica de suelos, presupuesto, impacto ambiental, programación.

## ABSTRACT

The objective is to carry out the definitive design of the Barrio Nuevo - Lopez - Señor de los Milagros - Ricardo Palma highway, in the district and province of San Ignacio, Cajamarca department, considering that the union of all the hamlets in this area will generate fluid transport in these hamlets, which would improve the economic sector, health sector, education sector, as well as agricultural sector.

This research is of the application type, having an approximate population of 1433 inhabitants, the techniques that have been applied have been surveys, document analysis in order to obtain the IMDA, maximum flows in the streams, rainfall, as well as the methodology that has been applied has been to hold constant meetings with the residents in order to communicate the progress and what would be the permits that should be requested so that all the residents agree with the outlines that are proposed.

A final line of 10+580 km was obtained, in addition, 17 pits had to be made of which 1 sample was obtained since they did not present variation in the layers, also the thesis is based on the geometric design 2018 standard that is in force at Currently, from the analysis carried out on the entire project, it was concluded that the budget that represents the realization of this project would be S /.10'994,458.12soles also the project would be exempt from the collection of VAT because the area where the project is located is excluded from the collection of this.

**Keywords:** road, IMDA, soil mechanics, budget, environmental impact, programming.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos antiguos, la ejecución de vías de comunicación fue una parte del progreso de una ciudad. Cuando las civilizaciones se empezaban a extender, el intercambio entre regiones paso a ser una necesidad primordial. Surgiendo así los choferes de caminos en Mesopotamia. (Bañón y Beviá 2012)

Lo que corresponde a la red nacional, la cual está a cargo del Ministerio de Transporte y Comunicación, cuenta con una superficie de 23,072 km, de las cuales solo el 54% de estas se encuentra con mezcla bituminosa flexible y el resto está terminada a nivel de afirmado o en trocha. (MTC 2016)

La red Departamental, cuenta con una superficie de 25,329 Km, y solo el 8% se encuentra pavimentado y el resto se encuentra no pavimentada; en la actualidad, alrededor del 61% está en una situación buena o a medias y el 39% se encuentra en una situación deficiente o muy deficiente. La Red Vecinal, tiene una superficie de 71,643 Km, de la cual el 98% está a nivel de trocha o no se encuentra afirmada. (MTC 2016)

Si bien es cierto que se ha mejorado la Infraestructura Vial entre los Distritos; también es cierto que los pobladores de los caseríos siguen transitando por los caminos de herradura, por largas horas, a fin de hacer llegar sus productos a los puntos de llegada de vehículos motorizados y en otros casos existen lugares turísticos que aún no han sido explotados a falta de carreteras. En tal sentido se ha logrado solucionar en parte los problemas sociales y económicos del país. (Peru21 2017)

Partiendo de Chiclayo, se accede por la autovía Fernando Belaunde Terry, pasando por Olmos, Pucará – hasta la ciudad de Jaén con una longitud de 264 kms; de la ciudad de Jaén a San Ignacio es de 108 km.

Las actividades principales en el distrito de San Ignacio es la agronomía y en menor escala la ganadería. Los terrenos agrícolas son principalmente privados y familiares en un (65%), en condición de arriendo el 35% siendo los cultivos principales: el cultivo de Café, arroz, plátano, granadilla, árboles frutales, yuca, etc.

Entre los caseríos que el proyecto pretende unir son: Barrio Nuevo, López, Señor de los Milagros y Ricardo Palma; viéndose estos beneficiados directamente, además beneficiaria a los caseríos de Repechon y La Palma indirectamente.

El centro poblado de López, tiene una demografía de 480 personas, cuenta con una superficie cultivable aproximada de 220 ha. El caserío no cuenta con un centro de salud por lo que a sus enfermos tienen que transportarlos hacia el distrito de San Ignacio.

El centro poblado de Barrio Nuevo, cuenta con 368 habitantes, cuenta con una superficie cultivable aproximada de 274 ha. El caserío de Barrio Nuevo no cuenta con ningún centro de salud, por lo que a sus enfermos tienen que llevarlos al distrito de San Ignacio.

El caserío Señor de los Milagros, cuenta con una población de 243 habitantes, cuenta con una superficie cultivable aproximada de 240 ha. El caserío no cuenta con un centro de salud, por lo que a sus enfermos los tienen que trasladar al distrito de San Ignacio.

El caserío Ricardo Palma, cuenta con una población de 342 habitantes, cuenta con una superficie cultivable de 230 ha. El caserío Ricardo Palma no cuenta con un centro de salud, por lo que tienen que trasladar a sus enfermos hasta el distrito de San Ignacio para que puedan ser atendidos.

Como se describió los caseríos en estudio no cuentan con centro de salud y tampoco con un camino adecuado, es por esto que el traslado de sus enfermos conlleva un tiempo elevado para poder llevarlos al centro de salud más cercano, además en el sector económico, el transporte de sus productos lo realizan mediante acémilas hacia el mismo distrito de San Ignacio o al mercado más cercano, lo que genera un costo elevado en transporte y en comercialización.

Por lo tanto, la realización del presente tema es de suma relevancia para el progreso de los 1433 habitantes, haciendo que estas comunidades se integren y se desarrollen, lo que contribuirá a que la población afectada mejore su condición de vida.

De lo descrito líneas arriba, nos proponemos los objetivos siguientes:

***Objetivo General***

- Realizar el diseño definitivo de la carretera Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, del distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca 2017.

***Objetivos Especifico***

- Realizar el estudio de tráfico de la zona donde se efectuará el proyecto o en un camino aledaño que mantenga las mismas características.
- Identificar las posibles rutas de trazo y elegir la mejor alternativa como trazo definitivo para la carretera.
- Ejecutar los estudios topográficos de la ruta elegida.
- Ejecutar los análisis de mecánica de suelos para obtener datos de la tipología del suelo del lugar donde se efectuará la carretera.
- Realizar el estudio de cantera and fuente de agua contiguo al lugar del proyecto.
- Obtener datos para los estudios de hidrología, los cuales serán necesarios para la realización del proyecto.
- Elaborar geométricamente el diseño de la carretera a fin de cumplir normas mínimas actuales.
- Realizar un estudio de pavimentos y asimismo obtener su diseño.
- Identificación del impacto ambiental que la ejecución de la obra podría ocasionar de tal manera que se realice un plan de manejo ambiental con el fin de mitigar el impacto.



## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1) Antecedentes

Entre los diversos estudios y bibliografías relacionados con el tema del proyecto “Diseño Definitivo de la Carretera Barrio Nuevo - López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, del distrito y provincia de San Ignacio”, tenemos los siguientes:

**J. ALBUJAR, L. MUÑOZ, “*DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA TROCHA CARROZABLE TABACAL – CERRO LA TERESA DEL DISTRITO DE CONTUMAZA, PROVINCIA DE CONTUMAZA – REGIÓN CAJAMARCA*”, TESIS DE PRE-GRADO, UNIV. PEDRO RUIZ GALLO, 2014. [1]**

Esta tesis se está tomando como parte de los antecedentes de que en la zona se vienen realizando estudios para sus sistemas de comunicación (carreteras). Este tema tiene como finalidad la mejora del ritmo de vida de los centros poblados de Tabacal y San Antonio, los cuales se encuentran dentro de la provincia de Contumaza.

**BANCO MUNDIAL – BIRF AIF. VER\_TRANSPORTE: RESULTADOS DEL SECTOR, [HTTP://WWW.BANCOMUNDIAL.ORG/ES/RESULTS/2013/04/14/TRANSPORT-RESULTS-PROFILE](http://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/14/transport-results-profile) (CONSULTADA EL 29 DE AGOSTO DEL 2016). [2]**

Esta página web visitada, nos precisa que aquellos países que se encuentren en planes de desarrollo a nivel mundial, deben de tener carreteras que aporten seguridad para el chofer como para el transeúnte, además señala que los proyectos tienen que tener presente el crecimiento de la población. Por lo que precisa que el tránsito debe ser armonioso y debe aportar dando empleos.

**E. CAHUAYA, A. CHÁVEZ, “*ANÁLISIS DE IMPACTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA EN UNA ZONA RURAL: EL CASO DEL DISTRITO DE ZÚÑIGA EN CAÑETE*”, TESIS DE PRE-GRADO. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2016. [3]**

Este tema de tesis, es un aporte al proyecto ya que nos otorga información sobre el impacto que se genera con la construcción de carreteras en lugares rurales, como el caso de nuestro tema de tesis. Los impactos que la tesis otorga son tantos positivos como negativos.

**M. RITA, “DISEÑO DE 1 KM DE PAVIMENTO, CARRETERA CAÑETE – LUNAHUANA (KM 28.5 AL 29.5)”. TESIS DE PRE-GRADO. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2017. [4]**

Este antecedente es tomado, ya que tiene datos acerca del diseño que se deben tener en cuenta, además nos proporciona ideas de cómo evitar ciertos parámetros que a veces no se pueden cumplir.

**J. NUÑEZ, “FALLAS PRESENTADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS ASFALTADAS”. TESIS DE POST GRADO CON MENCIÓN EN INGENIERÍA VIAL. UNIVERSIDAD DE PIURA, 2014. [5]**

Este tema, aporta al nuestro dándonos un panorama de las fallas más habituales que se presentan al momento de que son construidas. Específicamente esta tesis tiene su lugar en Oyon, la cual intercepta la red nacional PE18.

**M. ROSALES, “GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA RED DEPARTAMENTAL DE LA REGIÓN PIURA-2012”. TESIS DE POST GRADO CON MENCIÓN EN INGENIERÍA VIAL. UNIVERSIDAD DE PIURA, 2016. [6]**

La importancia de un estudio como este, radica en mejorar la calidad de vida, brindando acceso a salud y educación, facilitando el desarrollo económico con sus indicadores; mediante una red vial de calidad que permita la interconexión entre capitales de provincia, es decir, la teoría de desarrollo sostenible a través de infraestructura vial de calidad. El estudio presenta un programa de actualización iniciado por el Gobierno Regional Piura, en el marco de un convenio interinstitucional con PROVIAS Descentralizado.

## **2.2) Bases Teórico Científicas**

**P. Chocontá, *Diseño Geométrico De Vías*, Colombia, 2008. [7]**

Este libro proporciona al público orientado a la rama de carreteras a tener un panorama acerca del diseño de carreteras, de cómo deberían ejecutarse, y si el caso amerita como se debería rectificar errores que puedan suceder.

**Orden de 15 de octubre 2005. Ley General del Ambiente, Ley N° 28611. [8]**

Esta es la norma encargada de la normativa legal que se tiene que tener para la dirección del ambiente en el país de Perú. Esta ley debe regular las obligaciones, así como velar por una buena calidad de vida de los habitantes.

**Orden de 28 junio 2008, Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314. [9]**

Esta ley tiene por objetivo el manejo adecuado de los residuos sólidos.

**Manuel De Puentes, Ministerio Transportes y Comunicaciones, 2016. [10]**

El presente manual, otorga los lineamientos que se necesiten para el diseño de los puentes que sean necesarios para poder seguir con el trazo de una carretera, así como de aquellos puentes que sean necesarios para el pase de las personas.

**Manual de Diseños de Carretera No Pavimentada de Bajos Volumen de Tránsitos. Parámetros Y Elementos Básicos Del Diseño, 2008. [11]**

Este manual nos proporcionará conceptos básicos y técnicos para la realización de carreteras de bajo volumen de tránsito, dichos parámetros serán usados en la realización del análisis y diseño de nuestro proyecto.

**Manual de Carreteras. Diseño Geométrico, Ministerio Transportes y Comunicaciones, 2018. [12]**

Este manual es importante ya que en él nos basaremos para la realización del diseño geométrico del trazo definitivo, así como el diseño de las obras necesarias que estén en el trazo.

**Manual de Carreteras. Suelos, Geológica y Pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos, Ministerio Transportes y Comunicaciones, 2008. [13]**

Esta sección comprende las características del suelo al cual nos enfrentamos, para posteriormente poder usar la mejor pavimentación que cumpla parámetros dados en el lugar de estudio.

**Manual De Carreteras. Especificación Técnica General para la Construcción, Ministerio Transportes y Comunicaciones, 2014. [14]**

Este manual da especificaciones para las construcciones que se realicen de tal manera que, al momento de su ejecución, las obras realizadas cumplan con el deber que fueron realizadas.

**Manual de Carretera. Hidrologías, Hidráulica y Drenajes. MTC. 2008. [15]**

Debido a que la morfología de nuestro país es muy accidentada, da pie a que surjan problemas con los fluidos generados en la superficie y en algunos casos los que se encuentren por debajo, por lo tanto, para poder realizar los diseños que sean necesarios para las estructuras hidráulicas, este manual da lineamientos de cómo realizarlos.

**Norma E.020 Cargas, Reglamento Nacional De Edificaciones. 2017. [16]**

Para la realización de una carretera es muy importante saber a qué tipo de cargas va a estar sometida ésta, ya que nos será de mucha ayuda para el diseño geométrico de la carretera.

**Norma E.050 Suelos y Cimentaciones. Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017. [17]**

La presente norma proporciona características mínimas con las que el terreno de donde se ejecutara el proyecto deberá cumplir, además nos presenta los ensayos mínimos que se deben realizar para que estos puedan ser aceptados para la construcción.

**Norma E.060 Concreto Armado, Perú: Reglamento Nacional De Edificaciones, 2009. [18]**

Las carreteras en su mayoría por lo general cuentan con obras de arte (alcantarilla, badenes, etc.) las cuales forman parte de la carretera, éstas están elaboradas de concreto armado. Por lo que esta norma agrega valor para la elaboración de los cálculos.

**P. Wright, Ingeniería de Carreteras – 2da Edición. México. 2011. [19]**

Las diferentes etapas donde son evaluadas las carreteras van a tener que estar bajo la revisión de un ingeniero especialista en carreteras, el cual debe interpretar a lo que aspiran los habitantes en cuanto a vías de comunicación.

### **2.3) Definición de Términos Básicos**

- **AFIRMADO:** Es aquel material con las especificaciones necesarias como para poder resistir el esfuerzo del tráfico que se pueda originar. (MTC 2014)
- **AGREGADO:** Es el material que está compuesto por arenas, gravas o ya sea por la trituración de rocas, además tendrá que cumplir con las especificaciones necesarias para que puedan ser usados en la ejecución de la obra (MTC 2014)

- **ALCANTARILLAS:** Son los elementos utilizados para desagüe de las aguas superficiales de una carretera, las cuales son diseñadas de manera perpendicular a la carretera. (MTC 2014)
- **BÓVEDAS Y CAJAS:** La misión de estas es similar a la de un puente, sin embargo, estas tienen a ser más simple y sus distancias son cortas. (ICG 2014)
- **BOMBEO:** Es el desnivel transversal, el cual es diseñado en los tramos en tangente y a cada lado de la vía, esto para poder drenar de manera eficiente a los laterales de la carretera. (MTC 2014)
- **CALICATAS:** Son aquellas perforaciones que se realizan en el terreno donde se vaya a ejecutar una construcción, y sirven para realizar la identificación geotécnica del terreno. (RNE 2016)
- **CALZADA:** Es aquella superficie que es dirigida para el pase vehicular, además deberá cumplir con dimensiones requeridas para que el vehículo pase de manera armoniosa. (MTC 2014)
- **CANTERA:** Es aquel lugar que cuenta con material adecuado para la construcción de obras en general, ya sean edificaciones, carreteras, etc. (MTC 2013)
- **CARPETA DE RODADURA:** Es aquella superficie que tendrá contacto directo con las ruedas del vehículo, esta puede ser de material flexible o rígido. (Manual Centroamericano para diseño de pavimentos 2013)
- **CUNETAS:** Estas estructuras son las encargadas de desaguar las aguas que se produzcan por los taludes que se encuentren a los laterales de la carretera o podrán ser aquellas provenientes de lluvias, además deberán estar diseñadas para evacuar rápidamente las aguas sin afectar la carretera. (ICG 2014)
- **CURVA DE NIVEL:** Es la representación gráfica del terreno, donde se evaluará por medio de curvas, y se apreciará las elevaciones o depresiones que el terreno pueda tener. (MTC 2014)
- **DRENAJE SUBTERRÁNEO:** Este drenaje se refiere solo a aquella escorrentía que pase por debajo de la carretera, y deba ser evacuada de manera inmediata sin afectar el camino. (MTC 2014)
- **ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA):** Es la media del tráfico de que se produce por los carros, en un día completo, y será proyectado para un tiempo anual. (MTC 2014)

- **OBRAS DE ARTE:** Estructuras de concreto armado destinados en una carretera para que esta tenga un buen servicio. (ICG 2014)
- **OBRAS DE PROTECCIÓN:** Estas son aquellas construcciones que sean necesarias para poder proteger la carretera o alguna construcción hidráulica realizada en la carretera. (ICG 2014)
- **SISTEMA DE DRENAJE LONGITUDINAL:** Se refiere al conjunto de obras que se realicen de manera paralela a la vía, y tienen la obligación de drenar el fluido de manera eficiente. (ICG 2014)
- **SISTEMA DE DRENAJE TRANSVERSAL:** Estos sistemas al contrario del anterior son aquellos que tienen la finalidad de desaguar o encauzar aquellas aguas que choquen perpendicular a la carretera. (ICG 2014)
- **SUBDRENAJE:** Los subdrenajes son elementos que permiten captar los flujos que discurren por el subsuelo para evitar el amontonamiento de agua en la base y sub-base de una carretera. (MTC 2014)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

Acorde al fin que se busca es aplicativo, ya que se basa en los resultados de las investigaciones y a partir de ellos se aplica para obtener los objetivos planteados.

De acuerdo al diseño de investigación es descriptiva, porque se requiere de una descripción y comprensión profunda de las condiciones actuales, mediante la recolección de datos de campo.

##### **3.1.2. Población y muestra**

Constituido por el área del proyecto y el entorno en el cual se desarrollará, siendo aproximadamente 1433 habitantes de los caseríos Barrio Nuevo - López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, además de beneficiar indirectamente a los sectores de El Repechón, Palma Niño Dios y El Huabo.

##### **3.1.3. Métodos y técnicas de recolección de datos**

En el presente trabajo se tomó información recopilada de la zona de aplicación del proyecto en base a entrevistas, evaluación y análisis de documentos, con el fin de obtener el IMDA, caudales máximos de quebradas, precipitaciones, desarrollo urbano y catastral de la ciudad.

La metodología que se aplicó en campo surge a raíz de una primera reunión con los pobladores de la zona, con el fin de solicitar permisos de pases en sus propiedades. También se realizó un reconocimiento de campo, para luego dar inicio a todos los estudios que se necesitaron realizar para el avance del proyecto.

##### **Fuente**

Bibliográficas, normativa vigente.

##### **Estudio Tráfico**

Formatos de MTC

##### **Estudios Topográficos**

Estación total GPT 3105, GPS 64-S, prismas, estacas, cámara digital, libreta de campo, wincha, nivel topográfico, mira.

##### **Personal**

Tesistas, jaloneros, peones de la zona.

**Mecánica de Suelos**

Mallas, hornos, moldes de proctor, moldes de CBR, equipos para límites de Atterberg

**Instrumentos**

AutoCad, AutoCad Civil 3D, Google Earth, Microsoft Office (Word, Excel), S10, MS Project.

**3.1.4. Técnicas de procesamiento de datos****FASE I:**

1. Visita a la zona del proyecto.
2. Efectuar coordinaciones con las autoridades de cada caserío.
3. Recolección de información bibliográfica y antecedentes del proyecto.
4. Realizar estudios topográficos preliminares.
5. Realizar análisis de rutas.
6. Evaluación de impacto ambiental.

**FASE II:**

7. Estudios topográficos.
8. Estudios hidrológicos e hidráulicos.
9. Elaboración de planos topográficos del área del proyecto.
10. Toma de muestras y ensayo de mecánica de suelos.
11. Revisión por el asesor.
12. Evaluación de impacto ambiental.

**FASE III:**

1. Diseño geométrico de la carretera.
2. Planos definitivos del proyecto.
3. Elaboración de memorias de cálculo.
4. Elaboración de especificaciones técnicas.
5. Elaboración del metrado de las respectivas partidas.
6. Revisión por el asesor.
7. Evaluación de impacto ambiental.

**FASE IV:**

1. Diseño de obras de concreto y alcantarillas.
2. Elaboración de planos de obras de concreto y alcantarillas.
3. Elaboración de memorias de cálculo.



4. Elaboración de especificaciones técnicas.
5. Elaboración del metrado de las respectivas partidas.
6. Revisión por el asesor.
7. Evaluación de impacto ambiental.

#### **FASE V:**

1. Elaboración del presupuesto y del cronograma del proyecto.
2. Revisión por el asesor.
3. Evaluación de Impacto Ambiental.
4. Conclusiones y Recomendaciones.

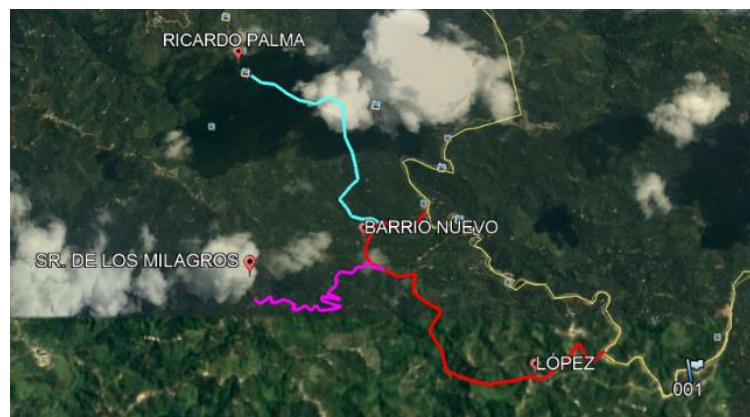
### **3.2. METODOLOGÍA**

#### **3.2.1. Estudio de tráfico**

##### **3.2.1.1. Localización geográfica de la carretera**

La carretera en estudio: Barrio Nuevo – López – Señor de Milagros – Ricardo Palma, del distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, se adjunta por medio de una representación gráfica la ubicación geográfica de la carretera a proyectar.

**Figura N° 1: Localización del proyecto**



**Fuente: Elaboración Propia – Google Earth**

#### **3.2.2. Objetivos**

##### **Objetivos generales**

Evaluar la cantidad de transporte en el proyecto: Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma.

Obtener la peculiaridad del tránsito que circula en la vía más cercana.

### Objetivos específicos

Generar el intercambio entre los centros poblados de una manera más segura.

#### 3.2.1.2. Conteo volumétrico de tráfico

La metodología que determinara el volumen de tránsito, se realiza por medio de conteos de vehículos en la vía de estudio, o en el camino más cercano que tenga las características más cercanas a la que se está estudiando; para este conteo se ubicó una estación, la cual se encuentra ubicada en la carretera que va de Ihuamaca hacia Marizahua.

El conteo de vehículos se realiza mediante el registro del tráfico que circula en cada sentido, además el registro hace referencia al tipo de vehículos que circulan, esto con el fin de obtener la información necesaria que será de utilidad para el diseño del pavimento.

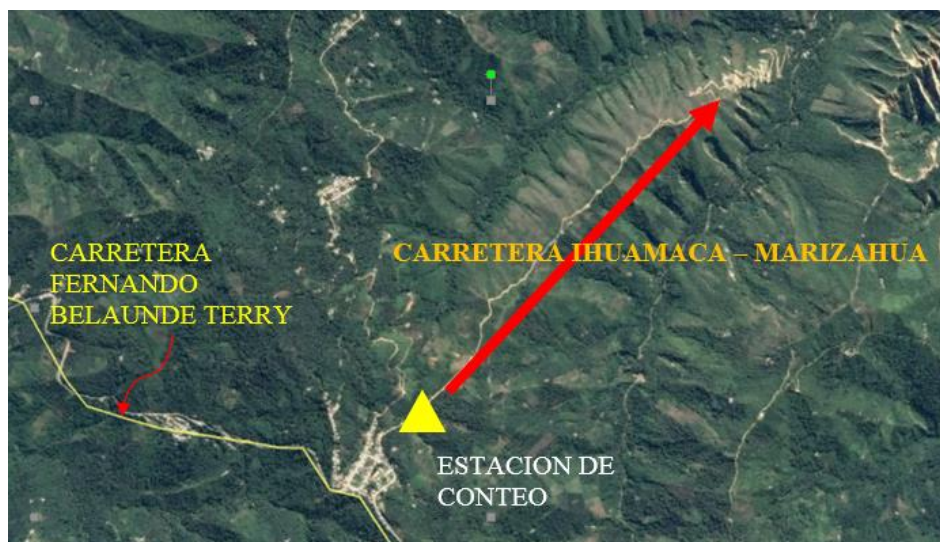
El conteo vehicular se realiza por un periodo de 7 días y durante las 24 horas.

#### 3.2.1.3. Estaciones de conteo

Se precisó 2 estaciones de conteo vehicular, la cual se tomó para el estudio de tráfico. Con las coordenadas indicadas:

E-1    Este    766909.154    Norte    9436378.856

**Figura N° 2: Ubicación de estación de conteo vehicular**



**Fuente: Elaboración propia – Google Earth**

### ***Personal de Levantamiento***

Para el levantamiento de campo, se contó con ambos tesisistas, los cuales determinaron estar en días intercalados. Se contó con material de apoyo como lapiceros, formatos.

Para la ubicación en donde se haría el conteo, se tuvo en cuenta que tenga la visibilidad apropiada para identificar al vehículo y además que tenga las condiciones necesarias para que el personal no se encuentre expuesto al sol o a las lluvias.

### ***Digitación y control de calidad***

Terminado los trabajos in situ, pasamos a revisar los datos obtenidos para realizar el conteo general, revisando que cada formato esté debidamente identificado. Terminada la revisión se procedió a realizar la digitalización, la que consiste en pasar a un cuadro Excel que es utilizado como base de datos, esta hoja se utilizó para el cálculo del IMDA.

### ***Resultado de conteo***

El principal resultado del conteo volumétrico de tráfico fue que se obtuvo el tránsito que circula en esta vía y así poder realizar análisis estadísticos y obtener su IMDA, y gracias a este análisis se obtuvo los tipos de vehículos que circula en la carretera más cercana, y como se distribuyen.

#### **3.2.1.4. Proyección del tráfico**

Para la proyección de tráfico es necesario primero definir el tránsito que circula por una carretera.

##### ***Tránsito Normal***

Este es el tránsito que a manera que una ciudad crece económicamente, este va creciendo a la par con ella, sin involucrar las variaciones de los picos.

##### ***Tránsito Generado***

Es el tránsito en la nueva carretera, producto de su apertura, lo que dará nuevas mejoras de condiciones de transporte.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores se pasó a calcular el tránsito que se genera para cada tipo de vehículo que afecte a la carretera.

### ***Correlación de Variables***

Primero se empieza con el esclarecimiento de variables que intercederán en el paso para determinar los factores de incremento en cada tipo de tránsito que intervendrá.

En el caso de análisis de tránsito se debe contar con censos averiguados en caso se tuvieran; este es un indispensable y muy relacionado con el crecimiento de tráfico en el PBI. Se sabe además que el crecimiento poblacional que tiene relación con el incremento de movilización de pasajeros.

Estas variables establecieron su crecimiento a futuro de los distintos vehículos con los que se realizaron las proyecciones.

### ***Tasa de Crecimiento de la demanda***

En el incremento de esta demanda, se trabajó con 2 aspectos:

- El índice de incremento del PBI
- El índice de incremento poblacional

Para el presente proyecto, el índice de incremento de PBI y el índice de incremento poblacional fue adquirió de los estudios realizados por INEI a nivel distrital (San Ignacio) y cumpliendo con los criterios del crecimiento dinámico socio-económico, según las normas adoptadas se considera que este valor debe estar en el 2% y 6%.

### Cuadro N° 1: Formato de conteo de tráfico vehicular

**PROYECTO:** Diseño Definitivo de la Carretera Barrio Nuevo - Lopez - Sr. De los Milagros - Ricardo Palma, Distrito y Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca

**Sentido:** De: \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

Intervalo	Moto Lineal	Combi	Camioneta	Moto Carguera	Moto taxi	Auto movil	Camion 2E	Camion 3E	SUB TOTAL
06:00 am - 07:00 am									
07:00 am - 08:00 am									
08:00 am - 09:00 am									
09:00 am - 10:00 am									
10:00 am - 11:00 am									
11:00 am - 12:00 pm									
12:00 pm - 13:00 pm									
13:00 pm - 14:00 pm									
14:00 pm - 15:00 pm									
15:00 pm - 16:00 pm									
16:00 pm - 17:00 pm									
17:00 pm - 18:00 pm									
18:00 pm - 19:00 pm									
19:00 pm - 20:00 pm									
20:00 pm - 21:00 pm									
21:00 pm - 22:00 pm									
22:00 pm - 23:00 pm									
23:00 pm - 24:00 am									
24:00 pm - 01:00 am									
01:00 am - 02:00 am									
02:00 am - 03:00 am									
03:00 am - 04:00 am									
04:00 am - 05:00 am									
05:00 am - 06:00 am									
<b>SUB TOTAL</b>									

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2.3. Estudio de rutas

Para empezar con la elaboración de un proyecto vial, se inicia con el estudio de rutas, teniendo en cuenta que una ruta es una franja terrenal, de anchura inconstante, que es extendida entre lugares obligatorios por donde la carretera debe obligatoriamente pasar. El estudio de las varias rutas que se puedan tener, tendrá como finalidad elegir aquella ruta que contenga la mayoría de parámetros exigidos en el desenvolvimiento del trazo.

#### 3.2.2.1. Objetivos

##### *Objetivo general*

Evaluar y Definir la ruta más viable y adecuada para el proyecto: “Diseño definitivo de la carretera Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca”.

##### *Objetivos específicos*

Definir las alternativas de rutas para la carretera.

Establecer la metodología con la que se van a evaluar las rutas.

Demostrar cual es la ruta más viable y adecuada para el presente proyecto de carretera.

#### 3.2.2.2. Elección de la Ruta

##### *Reconocimiento topográfico del terreno*

Antes de realizar los estudios topográficos se hizo un reconocimiento previo. En primer lugar, se realizó una reunión general con las autoridades y los pobladores de los caseríos involucrados en el estudio, para la recolección de información de la zona que será útil, como es el tema de los pases o permisos para poder realizar los estudios en campo.

Posteriormente se solicitó el apoyo de pobladores para poder realizar el estudio del reconocimiento, se tuvo en cuenta las poblaciones favorecidas con el proyecto, los puntos notables de configuración topográfica, punto de pasos y las hectáreas de superficie que se pueda privar.

Se tomaron las distancias recorridas desde el primer punto, las alturas por encima del plano del mar, dirección de cada espacio, y demás características en la zona de trabajo.

**Fotografía N° 1: Reconocimiento del camino de herradura**

**Fuente: Elaboración propia**

En esta fotografía es el camino de herradura que conduce hacia el caserío de Señor de los milagros.

**Fotografía N° 2: Reconocimiento del terreno del proyecto**

**Fuente: Elaboración propia**

En esta fotografía podemos apreciar cultivos de los caseríos, Barrio Nuevo y Ricardo Palma.



**Fotografía N° 3: Reconocimiento del camino de herradura**

**Fuente: Elaboración propia**

Reconocimiento del camino de herradura que conduce hacia el caserío de Ricardo Palma,

Por medio del reconocimiento del terreno se determinaron los puntos obligados ya sea por la topografía o por los lugares de paso, esto para el beneficio social, político y de producción.

Con estos datos recaudados, se pudo establecer las posibles rutas que se tomaran para el proyecto,

**3.2.2.3. Definición del tipo de terreno y su Pendiente Máxima**

Habiendo ya realizado el reconocimiento del terreno, se clasificó el tipo del terreno, con el fin de establecer las máximas pendientes y máximas velocidades de diseño, para esto se empleó el Manual de diseño Geométrico 2018 – MTC.



**Cuadro N° 2: Pendiente máxima (%)**

Clasificación	AUTOPISTAS								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/Día	> 6000				4001 - 6000				4000 - 2001				2000-400				< 400			
Características	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Tipo de Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad Diseño																				
30 Km/h																			10.0	10.0
40 Km/h																9.0	8.0	9.0	10.0	
50 Km/h											7.0	7.0			8.0	9.0	8.0	8.0	8.0	
60 Km/h					6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	8.0	9.0	8.0	8.0		
70 Km/h			5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	7.0		7.0	7.0		
80 Km/h	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0		6.0	6.0			7.0	7.0		
90 Km/h	4.5	4.5	5.0		5.0	5.0	6.0		5.0	5.0			6.0				6.0	6.0		
100 Km/h	4.5	4.5	4.5		5.0	5.0	6.0		5.0				6.0							
110 Km/h	4.0	4.0			4.0															
120 Km/h	4.0	4.0			4.0															
130 Km/h	3.5																			

**Fuente: Manual de Diseño Geométrico - MTC**

Según el cuadro proporcionado la máxima pendiente se da para terrenos con Orografía Tipo 4 – Escarpados, llegando hasta 10%;

**Cuadro N° 3: Análisis de orografía**

TRAMO		PENDIENTE	PTE. MAX	PTE. MIN.
<i>A</i>	<i>B</i>	72.50%	72.50%	48.70%
<i>C</i>	<i>D</i>	63.20%		
<i>E</i>	<i>F</i>	48.70%		

**Fuente: Elaboración propia**

Realizado el reconocimiento del terreno podemos decir que es un terreno Ondulado. Por lo que su velocidad de diseño será de 40 km/h.

#### 3.2.2.4. Identificación de puntos obligados

En la ejecución de la vía, se opta en gran medida que el trazo se encuentre en un terreno en donde no exista demasiados cambios de nivel. Esta idea no siempre es realizada, ya que la morfología de los terrenos es muy accidentada.

Realizado ya el reconocimiento del terreno, es decir el área del terreno del proyecto, como zonas de cultivo, áreas para el paso del camino, identificación de ríos y quebradas, colegios, etc., se pasó a un plano todos los puntos obligados intermedios; así como las zonas de vivienda y de cultivo.

**Figura N° 3: Mapa de puntos obligados en la zona del proyecto**



**Fuente: Elaboración propia – Google Earth**

Como puntos obligados de la carretera se han tomado los caseríos López, Barrio Nuevo, Señor de los Milagros y Ricardo Palma, estos por ser centros poblados por los que se debe pasar.

Como puntos intermedios se han identificado la intersección de quebradas con el proyecto, ya que, si el trazo se hiciera aguas abajo, la quebrada se ensancharía más ocasionando un caudal mayor lo que originaría una obra de arte de mayor envergadura y mayor costo. Por lo que lo ideal sería que la ruta pase por este punto intermedio, pero esto va depender de la ruta más adecuada que se identifique.

También se identificó el camino de herradura, con la finalidad de tratar de seguir ese alineamiento, siempre y cuando la topografía lo permitan, ya que si se siguiera este trazo estaríamos evitando la expropiación de terrenos y por ende dejaríamos de encarecer el proyecto, además estaríamos evitando el aumento del impacto ambiental.

Identificados todos los datos anteriores, se pasó a obtener las curvas de nivel del área del proyecto para poder realizar el trazo preliminar de las posibles rutas y elegir la más conveniente. Se tomó como apoyo el programa de Google Earth y AutoCad Civil 3D, para obtener curvas de nivel.

En estas curvas de nivel se marcó los puntos identificados, con la intención de identificar los puntos de pase, zonas que se deberían de evitar, puntos intermedios y puntos de partida y llegada.

**Figura N° 4: Puntos de control identificados en curvas de nivel**



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2.2.5. Ruta Propuesta en Campo

#### *Condiciones generales para el trazo*

La ubicación de la ruta de un punto inicial y uno final, implica encontrar una franja de terreno, que cumpla con las características topográficas necesarias y además que su uso sea viable, esto para que permita asentar un camino con operativo.

El método para la ubicación comienza con definir un trazo tentativo mediante una línea de estacas colocadas en el territorio.

En caso el territorio donde se encuentre sea accidentado, el trazo se verá regido por aquellos accidentes que el terreno tenga. Además de tener que pasar por depresiones o elevaciones, se tendrá que tener en cuenta aquellos puntos obligados por donde deberá pasar el trazo.

Para el trazo, se tendrá en cuenta una pendiente estable y que sea menor a la máxima permitida, esto como una pauta de inicio, y así cuando se realice el trazo definitivo no se superará el permitido.

El trazo preliminar se hacía anteriormente usando un eclímetro el cual permitía señalar la variación de desniveles y así se podía observar que no se sobrepase las pendientes con las que se estaban iniciando.

#### *Selección de pendiente para el trazo*

El manual de diseño geométrico 2018 – MTC, nos da como pendiente máxima de 10%. Solo para casos especiales se podrá aumentar hasta en 1% pero deberá de estar bien sustentada el motivo.

Para carreteras de tercera clase se tendrá en cuenta lo siguiente:

Como tema general, cuando las pendientes utilizadas superen el 10%, la distancia máxima será de 180 m.

Los radios de las curvas que sean menor a 50 m deberán evitar cuestas que superen el 8%, esto con motivo de evitar el incremento excesivo de la pendiente interior del carril.

### ***Procedimiento***

Previo a la salida a campo se preparó el material a utilizar, como son las estacas.

**Fotografía N° 4: Preparación de estacas**



**Fuente: Elaboración propia**

Estas estacas fueron de ayuda para dejar marca en los puntos donde se ubicarán PI o la monumentación de BM's.

Seguido a esto se pasó a ubicar los BM, que nos servirán de apoyo.

**Fotografía N° 5: Ubicación de Bm**



**Fuente: Elaboración propia**



**Fotografía N° 6: Monumentado de PI**



**Fuente: Elaboración propia**

**Fotografía N° 7: Vista del terreno accidentado**



**Fuente: Elaboración propia**

Cabe señalar que la topografía de la zona es Ondulada por lo que no se tuvo muchas opciones por donde establecer nuestra ruta con la pendiente indicada; lo que nos permitía descartar otras rutas y tener la visión de la

ruta más adecuada, sumando a que la ruta elegida está libre de expropiaciones en su mayor parte.

#### **Fotografía N° 8: Obtención de coordenadas**



**Fuente: Elaboración propia**

Con ayuda de la estación total y prismas se obtuvieron las coordenadas de los tramos en estudio.

#### **Fotografía N° 9: Colocación de prima en desniveles**



**Fuente: Elaboración propia**



### 3.2.2.6. Ruta en Estudio

Para poder realizar el trazo de las otras posibles alternativas de rutas en las curvas de nivel obtenidas de google earth, se ha superpuesto el alineamiento obtenido en campo a las curvas de nivel guiándonos de una imagen capturada también del google earth.

**Figura N° 5: Mapa de ruta levantada en campo**



**Fuente: Elaboracion propia – Google Earth**

Para el estudio de rutas se propuso la realizacion con ayuda de fotogrametria, por lo que, nuestro estudio de rutas se realizo mediante el levantamiento topografico haciendo uso de drones.

**Fotografía N° 10: Levantamiento topográfico preliminar**



**Fuente: Elaboración propia**

**Fotografía N° 11: Uso de puntos de referencia**



**Fuente: Elaboración propia**

**Fotografía N° 12: Levantamiento topográfico preliminar**



**Fuente: Elaboración propia**

#### **3.2.2.7. Trazo de la Línea de Pendiente**

Una vez realizado el trazo alternativo N° 01 sobre las curvas de nivel, se debe realizar el trazo de las otras posibles rutas para realizar la evaluación de la alternativa más adecuada. Se usó la metodología de del trazado de línea de pendientes, con la finalidad de comparar de manera lógica las alternativas que se proponen.

#### **3.2.4. Levantamiento topográfico**

Este estudio topográfico es la determinación de puntos de la superficie en un nivel plano y en elevaciones, todos estos son de necesidad para generar curvas de nivel y luego de esto proceder a la elaboración de planos topográficos.



**Fotografía N° 13: Levantamiento topográfico haciendo uso de estación total**



**Fuente: Elaboración propia**

#### **3.2.3.1. Objetivo**

Consistió en realizar redes de apoyo en altimetría y planimetría, y que estas se encuentren relacionadas entre sí, con el fin de determinar su ubicación referente a diversos puestos en el plano.

#### **3.2.3.2. Trabajo de campo**

Los trabajos de campo fue la obtención de datos topográficos del eje de la carretera en proyecto, la topografía de las márgenes derecha e izquierda para poder obtener secciones transversales, levantamiento de zonas rurales, el levantamiento topográfico de quebradas y puntos donde se realizaron obras de arte, así como la monumentación de los BM's.

**Fotografía N° 14: Señalización de BM**



**Fuente: Elaboración propia**

**Fotografía N° 15: Personal de apoyo para el levantamiento topográfico**



**Fuente: Elaboración propia**

**Fotografía N° 16: Ubicación de obras de concreto**



**Fuente: Elaboración propia**

La fotografía anterior se aprecia el paso de una quebrada, para la cual se realizaron los estudios necesarios para poder realizar la obra de concreto que se necesite con el fin de no perjudicar la carretera y a la vez siga su recorrido normal.

**Fotografía N° 17: Levantamiento topográfico hacia el caserío de Ricardo Palma**



**Fuente: Elaboración propia**

**Fotografía N° 18: Monumentado de BM en campo**

**FUENTE: Elaboración propia**

**3.2.5. Estudio topográfico****3.2.4.1. Introducción**

Este estudio trata de obtener toda la información posible del terreno, de manera muy detallada, de manera que los planos que se obtengan sea un reflejo verídico de lo que existe en el terreno.

**3.2.4.2. Objetivos*****Objetivo Principal***

Ejecutar la topografía de la carretera que unirá los caseríos de Barrio Nuevo, López, Señor de los Milagros y Ricardo Palma.

***Objetivo Específicos***

Realizar el levantamiento topográfico, usando como ayuda la estación total.

**3.2.4.3. Trabajo de campo**

Consistió en realizar los estudios de topografía, empleando una estación total, además de monumentar los puntos de cambio y BM, también se realizó el levantamiento de puntos importantes, tales como quebradas, con la finalidad de obtener detalles topográficos que son necesarios al momento de procesar planos.



**Fotografía N° 19: Monumentado de referencias**

**Fuente: Elaboración propia**

Entre los trabajos de campo también se realizaron el pintado de las progresivas en lugares donde puedan ser visibles.

**Fotografía N° 20: Colocación de progresivas**

**Fuente: Elaboración propia**

**Fotografía N° 21: Progresivas puestas durante levantamiento topográfico**



**Fuente: Elaboración propia**

### **3.2.6. Estudio de mecánica de suelos**

#### **3.2.5.1. Introducción**

Los estudios que a continuación presentamos, se basaron en aspectos estructurales y en los procesos constructivos, y tiene por objeto describir las labores realizadas en el terreno, en laboratorios y en gabinetes, ejecutados para la realización del trabajo DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. Los estudios realizados determinaron características físico – mecánicas del terreno, y comenzando de esto establecer las medidas que sean de ayuda en la ejecución del proyecto, la misma que tiene proyectado desde el km 0+000 hasta el km 10+580.

Teniendo como base las características antes mencionadas se procedió a efectuar los análisis de las diferentes condiciones del subsuelo y sus características geotécnicas con el fin de dar las recomendaciones necesarias, las cuales permitieron diseños de las subcapas del pavimento.

De los estudios realizados, se deberá también obtener los siguientes datos:

- Naturaleza y estratigrafía del terreno
- Características geomecánicas.

### **3.2.5.2. Ubicación y accesos**

La ubicación de los estudios realizados fue realizada en:

Distrito	:	San Ignacio
Provincia	:	San Ignacio
Departamento	:	Cajamarca
Caseríos	:	Barrio Nuevo, López, Señor de los Milagros, Ricardo Palma.

Empezando en Chiclayo, se accede por la vía Fernando Belaunde Terry, pasando por Olmos, Pucará – hasta la ciudad de Jaén con una longitud de 264 kms; de la ciudad de Jaén a San Ignacio es de 108 km, y de la ciudad de San Ignacio hasta el inicio de proyecto se accede mediante la carretera PN5 con una longitud de 7.62 km.

### **3.2.5.3. Descripción de la vía existente**

Este trabajo se encuentra en un área rural, en esta se observó que su topografía es ondulada y accidentada, y esta al ser un camino de herradura no cumple los parámetros mínimos de diseño.

El diseño definitivo de la carretera Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, Distrito y Provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca, va a considerar una vía de 2 carriles de tránsito, se empezó el recorrido desde el caserío Barrio Nuevo con progresiva 0+000 km, llegando al caserío de López con una progresiva de 5+587 km, durante el desarrollo de este tramo hubieron tres ramales de donde los cuales para llegar al caserío de Señor de los Milagros se obtuvo una progresiva de 1+287, luego para llegar al caserío de Ricardo Palma se obtuvo una progresiva de 1+286 y un ramal hacia Repechon con una progresiva de 2+420 en todo su recorrido nos encontramos con terrenos de cultivo y bosques.



#### **3.2.5.4. Estado superficial de la vía**

La superficie de la vía donde se está proyectando la vía, se encuentra a nivel de terreno natural.

#### **Fotografía N° 22: Vista del terreno natural de la vía**



**Fuente: Elaboración propia**

#### **3.2.5.5. Descripción de los trabajos realizados**

Todos los trabajos realizados, fueron orientados para que permitan evaluar y establecer propiedades físicas y mecánicas del suelo y de la configuración de la base en que se sustentara la calzada.

#### **3.2.5.6. Exploración de suelos**

De acuerdo al Manual de Carretera en su capítulo de Suelo, geología y Pavimento, el MTC [13] indica el número de calicatas para exploración que se deben realizar por km de acuerdo al tipo de carretera.

**Cuadro N° 4: Número de calicatas para exploración de suelos**

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Numero minimo de calicatas	Observacion
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o mas carriles	1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto	. Calzadas 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido.	las calicatas se ubicaran longitudinalmente y en forma alternada
		. Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido	
		. Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido	
Carretera Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o mas carriles	1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto	. Calzadas 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido.	
		. Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido	
		. Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido	
Carreteras de Primera Clases: carretera con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles	1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto	. 4 calicatas x km	las calicatas se ubicaran longitudinalmente y en forma alternada
carreteras de segunda clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles	1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto	. 3 calicatas x km	
carreteras de tercera clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles	1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto	. 2 calicatas x km	
Carretera de Bajo Volumen de transito: carreteras con una IMDA $\leq$ 200 veh/día, de una calzada	1.5 m respecto al nivel de subrasante del proyecto	. 1 calicatas x km	

**Fuente: Manual de Carreteras. Sección Suelos Geología y Pavimentos.** <sup>[13]</sup>

La exploración realizada determinaría las características físico-mecánicas del suelo, esto gracias a la exploración directa. En total se ejecutaron diecisiete (17) perforaciones a cielo abierto, las cuales fueron ubicadas a lo largo del proyecto.



**Cuadro N° 5: Registro de calicatas realizadas**

Progresiva	Calicata	Muestra	Referencia	Profundidad
0+000	C-1	M-1	Barrio Nuevo	0 m - 1.50 m
1+000	C-2	M-1	Casa Campos	0 m - 1.50 m
2+000	C-3	M-1	Repechon Bajo	0 m - 1.50 m
3+000	C-4	M-1	Cruce Sr. Milagros	0 m - 1.50 m
4+000	C-5	M-1	Alvarez	0 m - 1.50 m
5+000	C-6	M-1	Cruce Anexo	0 m - 1.50 m
5+587	C-7	M-1	Lopez final	0 m - 1.50 m
0+000	C-8	M-1	Camino Ricardo Palma	0 m - 1.50 m
1+000	C-9	M-1	Palma Niño Dios	0 m - 1.50 m
1+269	C-10	M-1	Ricardo Palma	0 m - 1.50 m
0+000	C-11	M-1	Cruce Señor Milagros	0 m - 1.50 m
1+000	C-12	M-1	Señor de los Milagros	0 m - 1.50 m
1+226	C-13	M-1	Señor de los Milagros	0 m - 1.50 m
0+000	C-14	M-1	Cruce Repechon Alto	0 m - 1.50 m
1+000	C-15	M-1	Repechon Alto	0 m - 1.50 m
2+000	C-16	M-1	Casa Ancajima	0 m - 1.50 m
2+441	C-17	M-1	Repechon	0 m - 1.50 m

**Fuente: Elaboración propia**

En esta fase se efectuó la obtención de especímenes de cada calicata, donde luego se ensayaron en el laboratorio, además de obtener especímenes para los ensayos de CBR, con la finalidad de realizar el diseño del pavimento. De las capas halladas en las calicatas se han obtenido muestras que han sido identificadas, con la profundidad de cada estrato, el nombre y su ubicación de cada una (coordenadas UTM-WGS84 tomadas con GPS), y han sido puestas en bolsas debidamente embaladas para llevarlas al laboratorio.

### Fotografía N° 23: Toma de muestras de las calicatas



**Fuente: Elaboración propia**

Según manda el Manual de Carretera en su capítulo de Suelo, Geología y Pavimento, el MTC<sup>[13]</sup> indica el número de CBR como mínimo a realizar de acuerdo al tipo de carretera.

### Cuadro N° 6: Cantidad de CBR según el tipo de carretera

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o mas carriles	. Calzadas 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1km x sentido
	. Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1km x sentido
	. Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km x sentido y 1 CBR cada 1km x sentido
Carretera Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o mas carriles	. Calzadas 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1km x sentido
	. Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1km x sentido
	. Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km x sentido y 1 CBR cada 1km x sentido
Carreteras de Primera Clases: carretera con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles	. Cada 1 km se realizara un CBR
carreteras de segunda clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles	. Cada 1.5 km se realizara un CBR
carreteras de tercera clase: carreteras con unIMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles	. Cada 2 km se realizara un CBR
Carretera de Bajo Volumen de transito: carreteras con una IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada	. Cada 3 km se realizara un CBR

**Fuente: Manual de Carreteras – Sección Suelo, Geología y Pavimentos<sup>[13]</sup>**

### 3.2.5.7. Ensayo en laboratorio

Los estudios se realizaron por los tesistas en laboratorios de mecánica de suelo de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. En cuanto a los ensayos a ejecutar, se realiza una breve descripción.

**Cuadro N° 7: Ensayos de laboratorio**

Nombre del Ensayo	Uso	Metodo NTP	Proposito del Ensayo
Analisis granulometrico por tamizado	Clasificacion	NTP 339.128	Determinar la distribucion del tamaño de las particulas del suelo
Material que pasa la malla 200	Clasificacion	NTP 400.018	Determina la cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200, expresado en %
Contenido de Humedad	Clasificacion	NTP 339.127	Halla el contenido de humedad de los suelos
Limite Liquido	Clasificacion	NTP 339.129	Haller el contenido de agua entre los estados liquidos y plastico
Limite Plastico	Clasificacion	NTP 339.129	Haller el contenido de agua entre los estados plastico y semi solido
Sales	Clasificacion	NTP 339.152	Hallar el contenido de sales que se encuentran en el suelo en % y en ppm
CBR	Diseño de Espesores	NTP 339.145	Determinar la capacidad del soporte del suelo. Permite correlacionar el Mr
Compactacion de Proctor Modificado	Diseño de Espesores	NTP 339.141	Determinar la relacion entre el contenido de agua y el peso unitario seco de los suelos

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.2.5.8. Descripción de los ensayos de laboratorio

#### *Propiedades Físicas*

Estas propiedades serán obtenidas a través de ensayos físicos, los cuales permitirán la clasificación de los mismos.

#### *Análisis Granulométrico por tamizado*

Es la gradación de un material por diferentes tamices o mallas.

#### *Limite Liquido y Limite Plástico*

Estos ensayos indican lo plástico que puede ser el terreno, esta plasticidad dependerá del exceso que tenga de arcilla.

#### *Clasificación por el Método SUCS y por el Método AASHTO*

La clasificación por SUCS, es una metodología en donde al terreno lo puede dividir hasta en 15 diferentes tipos de suelos, además estos grupos son identificados por nombre y símbolos específicos.

Por otro lado, tenemos la clasificación AASHTO, la cual es la más usada, además clasifica al terreno en poroso, de partícula fina, granular, de partícula gruesa, etc.

#### ***Propiedades Mecánicas***

Este tipo de ensayo permite obtener la resistencia del suelo y la forma en la que se comportara el material cuando esté sometido a cargas.

#### ***Ensayo de Proctor Modificado***

Este ensayo permite determinar el contenido de humedad optimo, para llegar a este dato se tendrá que conseguir primero la densidad seca máxima con métodos de compactación ya determinados.

#### ***CBR (California Bearing Ratio)***

Este ensayo mide el esfuerzo al corte del suelo, pero con condiciones controladas cuidadosamente.

### **3.2.7. Estudio de canteras y fuentes de agua**

#### **3.2.6.1. Estudio de canteras**

Los estudios de suelo realizado a las canteras, fue hecho con el fin de analizar las características del material de la cantera, las cuales se usarán para las capas estructurales del pavimento. Dichas características permitirán darnos la información necesaria para saber que materiales cumplen con los requisitos mínimos en la realización de la carretera.

El trabajo consistió en obtener muestra de canteras en estudio. Los especímenes obtenidos fueron de las canteras de Repechon y Calderón.

#### ***Cantera Repechon***

La cantera Repechon está ubicada a 1.03 km del cruce entre el ingreso del caserío de Barrio Nuevo con la carretera PN5, cuenta con un acceso a nivel de trocha carrozable, el cual se encuentra en un estado regular.

#### ***Características de la cantera***

Requerimiento del acceso	:	El camino es accesible.
Área	:	123, 589 m <sup>2</sup>
Volumen de material	:	1'675,516 m <sup>3</sup>
Disponibilidad	:	José Inoñan Fuentes
Empleo	:	Sub Base y Base

Explotación : Excavadora y cargador frontal

### ***Cantera López***

La cantera Calderón está ubicada a 0.760 km del cruce entre el ingreso del caserío de López con la carretera PN5, cuenta con un acceso a nivel de trocha carrozable, el cual se encuentra en un estado regular.

#### ***Características de la cantera***

Requerimiento del acceso : El camino es accesible.  
 Área : 49, 103 m<sup>2</sup>  
 Volumen de material : 314,762 m<sup>3</sup>  
 Disponibilidad : Abrahan López  
 Empleo : Obras de drenaje  
 Explotación : Excavadora y cargador frontal

### **3.2.6.2. Estudio de fuente de agua**

Los puntos de agua que fueron captados son encontrados cercanos a la zona del proyecto, las mismas que tienen que cumplir con requisitos mínimos para que sean aceptados en los procesos constructivos de la obra, además de esto las fuentes evaluadas, son puntos que mantienen un volumen de agua considerable al año.

#### ***Ensayos a las muestras***

Están muestras serán ensayadas con el propósito de saber si son aptas para la construcción del proyecto, los ensayos realizados son los que a continuación de manifiestan:

- Ph
- Cloruros
- Sulfatos
- Sales Totales

Las muestras que fueron extraídas de los puntos de agua, fueron analizadas en un laboratorio químico, en donde se nos proporcionó el reporte de las muestras si están son aptas o no para el uso en la ejecución del proyecto.

### **3.2.8. Estudio hidrológico**

Aquí se expone los estudios hidrológicos realizados a las cuencas que se forman en los puntos donde las quebradas interceptan el alineamiento del proyecto. Asimismo, se determinan las principales características de una cuenca.

#### **3.2.7.1. Objetivos**

##### ***Objetivos Principales***

Es conocer las características físicas de la zona del proyecto y los parámetros necesarios para el diseño de obras hidráulicas.

##### ***Objetivo Específico***

Realizar un análisis hidrológico de la zona del proyecto.

Conocer lluvias de diseño y posteriormente, calcular los caudales solicitantes aportadas por las precipitaciones.

Obtener parámetros para diseñar las obras de drenaje del proyecto.

#### **3.2.7.2. Metodología de trabajo**

Se iniciaron los estudios partiendo de la topografía de la zona y de los lugares en donde traspasa la vía interceptada por las quebradas; para esto se contó con planos de curvas de nivel de la zona, las cuales se pudieron obtener por medio del software Google Earth; además de realizarse inspecciones al lugar.

Seguido a esto se obtuvieron datos técnicos para de los estudios hidrológicos. De este trabajo, obtuvimos información de lluvias en 1 día de la estación meteorológica de San Ignacio, la cual es la más cercana.

El estudio hidrológico se realizó en 2 partes; la primera que consistió en un análisis estadístico de las lluvias en donde se establece las lluvias con las que se diseñó; y la segunda parte en determinar las curvas IDF, y con ello el caudal con el que se diseñó las obras hidráulicas del proyecto.

#### **3.2.7.3. Características físicas de la cuenca**

##### ***Generalidades***

El lugar de estudio pertenece a la vertiente atlántica, la cual se caracteriza por la presencia de quebradas.

Se evaluó la escorrentía superficial del proyecto. Lo que incluye análisis a las corrientes de agua, etc., así como la posibilidad de la ocurrencia de grandes avenidas para distintos tiempos de retorno.

El recurso agua es de vital significancia, puesto que la mayoría de las actividades que se ejecutan en el proyecto dependen de este.

**Figura N° 6: Panorama de la cuenca en estudio**



**Fuente:** Elaboración propia – google earth

#### **3.2.7.4. Descripción hidrográfica de la cuenca**

La ramificación del lugar en estudio, ubicada entre los caseríos López, Barrio Nuevo, Señor de los Milagros y Ricardo Palma, son los más importantes afluentes del lugar en análisis; cada una de las ramificaciones que presenta la cuenca tienen anchos diferentes.

De los datos obtenidos durante la visita a la zona, se obtuvo que las quebradas en estudio presentan crecientes desde noviembre a diciembre, alcanzando una máxima en marzo y abril, y continua hasta junio y julio.

#### **3.2.7.5. Principales afluentes de la cuenca**

Las afluentes que convergen en la carretera en estudio son diferentes quebradas, que a continuación se grafican.

**Figura N° 7: Mapa de afluentes que convergen en el tramo de estudio**





**Fuente: Elaboración propia – google earth**

### **3.2.7.6. Identificación de puntos de estudio**

Estos se identificaron en el campo y a su vez fueron ubicados en el trazo elegido. Fueron un total de 3 obras de concreto identificadas, es decir 3 puntos de estudio.

### **3.2.7.7. Trazo de parte de aguas**

Para este apartado se vio conveniente enumerar cada punto identificado, y así poder delimitar cada sub cuenca.

**Figura N° 8: Delimitación de las sub cuencas y los puntos de estudio**



**Fuente: Elaboración propia – google earth**

### **3.2.9. Diseño geométrico**

Los parámetros que rigen geoméricamente el diseño de la carretera, estarán relacionados, de tal manera que se garantice el paso constante de los automóviles.

Para que lo descrito anteriormente se pueda lograr, se tendrá que realizar un diseño adecuado con las velocidades, pendientes, etc. De manera que estas logren un tránsito armonioso para el conductor.

#### **3.2.8.1. Distancia de visibilidad**

Es el recorrido mínimo que un conductor tiene que efectuar para poder realizar cualquier tipo de manipulación que será necesaria.



***Visibilidad de parada***

Es el recorrido mínimo, para que el conductor pueda realizar el frenado y evitar la colisión con cualquier objeto que se encuentre dentro de la vía

Para el cálculo de esta distancia se tiene que:

$$D_p = \frac{V * t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 (f \pm i)}$$

Se tiene que:

$D_p$ , longitud de detención

$V$ , celeridad de diseño

$t_p$ , periodo de apreciación + reacción (seg)

$f$ , factor de fricción, capa húmeda

$i$ , pendiente longitudinal

***Visibilidad de paso o adelantamiento***

Es la distancia que de manera obligatoria tiene que tener la carretera, con la finalidad de que al conductor le dé el tiempo necesario para frenar o para adelantar en el caso que fuera, sin que esto ocasiona accidentes.

**3.2.8.2. Alineamiento horizontal**

Este alineamiento, esta agrupado por los tramos rectos, por los alabeos, por curvas en espiral, las cuales deben permitir el paso del vehículo de manera agradable.

Como punto general se va tener que la morfología del terreno restringirá un poco los diseños de las curvas, tramos, velocidades de diseño, etc.

**3.2.8.3. Distancia de visibilidad en curva horizontal**

Esta longitud se diseñará al iniciar el diseño del proyecto, de manera que de haber modificaciones esta no tenga que modificar el resto de parámetros.

**3.2.8.4. Peralte de la carretera**

Es el desnivel transversal que la carretera pueda tener en curvas, y esta está definida para evitar que la fuerza centrífuga que origina el vehículo lo haga salir disparado.

**Cuadro N° 8: Valor de Peraltes máximos**

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Zonas urbanas	6%	4%
Zona rural (T. plano, ondulado o accidentado)	8%	6%
Zona rural (T. accidentado o escarpado)	12%	8%
Zona rural con peligro de hielo	8%	6%

**Fuente: DG 2018 – MTC**

### **3.2.8.5. Alineamiento vertical**

Está definido por líneas rectas unidas por curvas verticales parabólicas, en cuyo desarrollo, orientación de la pendiente será definida por el progreso del kilometraje, ya sean negativas o positivas dependiendo si se produzcan depresiones o elevaciones.

Para este alineamiento el terreno juega también un papel importante ya que este restringirá algunas distancias, diseños, etc.

### **3.2.8.6. Sección transversal**

Estas son una representación gráfica del terreno, y del proyecto la cual permitirá apreciar los diseños anteriores, tales como los alineamientos.

Las secciones variaran de un punto a otro, ya que cambiaran elevaciones, distancias, etc.

En términos generales las secciones transversales deberán ser una radiografía de cómo debería quedar terminada la carretera, ya sea en distancias, sentidos, elevaciones, pendientes, taludes, etc.

### **3.2.10. Diseño de pavimento**

Se tomó como base que el pavimento será flexible, por lo que el diseño se realizara en base a este, se ha tomado como guía la metodología AASHTO (Association of State Highway and Transportation Officials) versión 1993.

En el diseño del pavimento se tiene los siguientes parámetros básicos:

- Los esfuerzos del tránsito al que será expuesto el pavimento.
- Las propiedades que la subrasante.

La manera en que sean usados estos parámetros, va depender la manera en que se realice el diseño.

### 3.2.9.1. Esals

Es la carga del tráfico que es recibido por el pavimento, estos son mencionados en ESALs (Equivalent Single Axle Loads) 18 kip o 80 KN o 8.20 Tn, las cuales son denominados Ejes Equivalentes (EE). La sumatoria de ESALs durante un periodo de diseño es referida como ( $W_{18}$ ) o ESALD. Para nuestro caso se denominan número de repeticiones de EE de 8.20 Tn. El manual de carretera Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos <sup>[13]</sup>; nos define estas categorías:

Camino de poco de Tráfico, El cual comprende de 1500,001 hasta 1'000,000 EE, en la vía y tiempo de diseño.

**Cuadro N° 9: de Repeticiones acumuladas de EE de 8.20 TN en la vía de diseño**

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
$T_{P1}$	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
$T_{P2}$	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
$T_{P3}$	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
$T_{P4}$	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE

**Fuente: Manual de Carretera Suelo, Geologías, Geotecnia y Pavimento**

Vías con tráfico, de 1'000,001 EE a 30'000,000, en la vía y tiempo de diseño

**Cuadro N° 10: Repet. Acum. de EE de 8.20 TN en la vía de diseño**

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
$T_{P5}$	$> 1'000,000 \text{ EE}$ $\leq 1'500,000 \text{ EE}$
$T_{P6}$	$> 1'500,000 \text{ EE}$ $\leq 3'000,000 \text{ EE}$
$T_{P7}$	$> 3'000,000 \text{ EE}$ $\leq 5'000,000 \text{ EE}$
$T_{P8}$	$> 5'000,000 \text{ EE}$ $\leq 7'500,000 \text{ EE}$
$T_{P9}$	$> 7'500,000 \text{ EE}$ $\leq 10'000,000 \text{ EE}$
$T_{P10}$	$> 10'000,000 \text{ EE}$ $\leq 12'500,000 \text{ EE}$
$T_{P11}$	$> 12'500,000 \text{ EE}$ $\leq 15'000,000 \text{ EE}$
$T_{P12}$	$> 15'000,000 \text{ EE}$ $\leq 20'000,000 \text{ EE}$
$T_{P13}$	$> 20'000,000 \text{ EE}$ $\leq 25'000,000 \text{ EE}$
$T_{P14}$	$> 25'000,000 \text{ EE}$ $\leq 30'000,000 \text{ EE}$

**FUENTE: Manual de Carretera Suelo, Geología, Geotecnia y Pavimento**

### 3.2.9.2. Características de la subrasante

La subrasante está dividida en 6 grupos, tomando en cuenta su disposición de soportar (CBR).

**Cuadro N° 11: Tipos de Subrasante**

CATEGORÍAS DE SUBRASANTE	CBR
$S_0$ : Subrasante Inadecuada	$\text{CBR} < 3\%$
$S_1$ : Subrasante Pobre	De $\text{CBR} \geq 3\%$ A $\text{CBR} < 6\%$
$S_2$ : Subrasante Regular	De $\text{CBR} \geq 6\%$ A $\text{CBR} < 10\%$
$S_3$ : Subrasante Buena	De $\text{CBR} \geq 10\%$ A $\text{CBR} < 20\%$
$S_4$ : Subrasante Muy Buena	De $\text{CBR} \geq 20\%$ A $\text{CBR} < 30\%$
$S_5$ : Subrasante Extraordinaria	$\text{CBR} \geq 30\%$

**Fuente: Manual de Carreteras Suelo, Geología, Geotecnia y Pavimento** <sup>[13]</sup>

De los cuales está considerado como material idóneo para las capas de subrasante, al terreno cuyo CBR sea  $\geq$  a 6%. Ya sea que se encuentre un

sucedo en donde el CBR sea menor, se tendrá que realizar un mejoramiento del terreno.

### 3.2.9.3. Método aashto 1993

El método se basa en prototipos que están basados en el servicio del pavimento, cargas de los vehículos y la capacidad de resistir de la subrasante para la composición de los espesores.

Este prototipo propone el análisis del Numero Estructural requerido (SNr), con el cual se determinó los espesores del pavimento, las cuales serán ejecutadas encima de la subrasante.

#### *Periodo de diseño*

Es el tiempo de vida que la carretera deberá tener y en este tiempo el proyecto no deberá tener ninguna irregularidad y deberá de funcionar de manera apropiada.

Para el caso del presente proyecto se tomó como periodo de diseño 20 años.

#### *Variables*

La formular para el diseño es:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

De donde se tiene lo siguiente:

$$W_{18}$$

Es la acumulación de EE, en el tiempo que se diseñara.

#### *Módulo de resiliencia (MR)*

Es la solidez que la subrasante puede proporcionar, para la obtención de esta se realiza métodos de correlación en conjunto al CBR, recomendado por el Mechanistic Empirical Pavement Design Guide (MEPDG)

$$Mr (psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$$

### *Confiabilidad (%R)*

Este parámetro representa la posibilidad de cómo se comporte la estructura durante su tiempo de vida. Este parámetro va estar sujeto a las causas que estén involucradas en el pavimento.

### *Coefficiente de desviación estándar normal (Zr)*

Este simboliza la valoración de confiabilidad, que será tomada para el grupo de la distribución normal.

### *Desviación estándar combinada (So)*

Es el factor donde alberga aquella variación que se puede suscitar en el tráfico u otro factor, que involucre al pavimento y su función.

El manual de carreteras indica que para pavimentos asfálticos se tomen valores de 0.40 hasta 0.50.

En este proyecto se tomó como valor  $S_o = 0.45$

### *Índice de serviciabilidad presente (PSI)*

Es el confort con la que el conductor circulara. Su valor fluctúa de 0 a 5. El valor de 5 reflejaría que el confort que ofrece es la óptima, pero a su vez es la más difícil de alcanzar; y caso contrario 0 es la forma más desagradable con la que se puede pasar.

- ***Servicialidad al Inicio ( $P_i$ )***

Se refiere a la construcción reciente de una carretera.

- ***Servicialidad Final ( $P_f$ )***

Esta referida a cuando la vía ya está necesitada de una reparación para que puede seguir operando de la mejor manera.

- ***Variación de Servicialidad ( $\Delta PSI$ )***

Es la variación de las dos anteriores

### *Numero estructural requerido*

Los valores que se obtuvieron serán utilizados en la metodología de diseño según AASHTO y de esta metodología se obtuvo el número estructural, el cual simboliza el espesor necesario para cada capa que tendrá el pavimento, haciendo uso de coeficientes estructurales, estos valores son obtenidos así:

$$SN = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Donde:

- $a_1, a_2, a_3$ ; factor estructural de los espesores.
- $d_1, d_2, d_3$ ; anchura de cada capa expuesta en centímetros.
- $m_2, m_3$ ; factor de desagüe para la base y subbase

Los coeficientes de desagüe varían por 2 motivos:

- Condición para desaguar las aguas.
- La fracción de tiempo que demora un pavimento en evacuar la humedad.

### **Cuadro N° 12: Calidad de Drenaje**

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

**Fuente: Manual de Carretera Suelo, Geología, Geotecnia y Pavimento<sup>[13]</sup>**

Los datos que se presentan a continuación, proporcionan datos que los coeficientes de desagüe  $m_i$ , en proporciones de duración en

donde el pavimento se encuentre expuesto a la humedad y perturbe la calidad.

**Cuadro N° 13: Valor Recomendado para  $m_i$  en Base y Subbase**

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 - 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

**Fuente: Manual de Carretera Suelo, Geo, Geotecnia y Pavimento** <sup>[13]</sup>

Para el caso del presente proyecto, se vio necesario la utilización de un factor de 1.00, esto para ambas capas.



### **3.2.11. Diseño hidráulico y obras de drenaje**

#### **3.2.10.1. Drenaje superficial**

##### ***Drenaje transversal***

Tiene por finalidad la evacuación de las aguas superficiales y las que provengan de los cauces, de una manera inmediata.

El elemento básico para el drenaje transversal son las alcantarillas, las cuales son consideradas estructuras menores, en el trayecto del camino resulta de gran importancia las alcantarillas ya que influyen directamente en los costos, por lo que se le tiene que dar atención al momento de sus diseños. Entre las distintas estructuras que conforman el desagüe perpendicular son los badenes y puentes; en este proyecto se tienen la elaboración del diseño de alcantarillas.

##### ***Alcantarillas***

Son aquellas estructuras que tiene la función de vaciar las corrientes de agua que atraviesen la carretera.

La localización de las alcantarillas dependerá de los estudios hidrológicos y del levantamiento topográfico, ya que en estos se verán reflejados las quebradas existentes y las posibles quebradas que podrían activarse, además se tendrá en cuenta las alcantarillas de pase.

##### **Tipos y sección**

Los tipos de alcantarillas que usualmente son usadas son las de concreto, y las tuberías que pueden ser de PVC, metálicas o de concreto. El diseño de las alcantarillas debe de ser lo suficiente grande como para evacuar adecuadamente las avenidas y así evitar posibles obstrucciones que se produzcan.

##### **Materiales**

Para la elección del material de la alcantarilla dependerá de la vida útil de este, lo rugoso que puede ser, las resistencias que ofrezcan, etc., por esto es que la elección del material dependerá del proyectista.

##### **Diseño hidráulico**

Este diseño se elaboro estableciendo acotaciones mínimas para las alcantarillas. Se recurrirá a lo establecido por Manning, para proceder a la obtención de velocidades y caudales.

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

$$R = A/P$$

$$Q = V * A$$

Donde:

- Q : Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- V : Velocidad media de flujo (m/s)
- A : Superficie de sección hidráulica (m<sup>2</sup>)
- P : Perímetro mojado (m)
- R : Radio hidráulico (m)
- S : Pendiente de fondo (m/m)
- n : Coeficiente de manning

Se tendrá presente que la velocidad mínima a la cual puede recorrer el flujo será de 0.25 m/seg., esto con el fin de evitar la sedimentación dentro de las alcantarillas.

### **Borde libre**

Es una especificación que se debe tener en cuenta la hora del diseño hidráulica, es por esto que el diseño de estas no debe ser considerado a sección llena, con motivo de evitar el atascamiento.

### ***Drenaje longitudinal***

El fluido que recorre la plataforma a lo largo, por la misma carretera o por lo que aporte el talud superior que se encuentre a los lados, tendrá que ser encaminado y retirado de manera que no realice el deterioro de la carretera.

### ***Cuneta***

Son aquellas obras que son construidas a lo largo de la carretera, y deberán ser revestidas con motivo de evitar la erosión de las mismas. Estas deberán ser diseñadas para evacuar los líquidos de manera eficiente.

Para el presente proyecto será de sección triangular, pero dependerá del proyectista, ya que podría optar por un sección trapezoidal o rectangular.

### **Capacidad de cunetas**

Será utilizado la ecuación de Manning, teniendo presente el como si fuera canal abierto, de esta manera se realizará el diseño de estas.

$$Q = A * V = \frac{A * R_h^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

Se sabe que:

- Q : Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- V : Velocidad media de flujo (m/s)
- A : Área de la sección (m<sup>2</sup>)
- P : Perímetro mojado (m)
- R<sub>h</sub> : A/P Radio hidráulico (m)
- S : Pendiente de fondo (m/m)
- n : Coeficiente de manning.

### **Caudal de aporte**

Es la avenida calculada, en una superficie aportante que compete a la distancia de la cuneta. Es evaluara con la formula siguiente:

$$Q = \frac{C * I * A}{3.6}$$

Se sabe que:

- Q : Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- C : Coeficiente de escurrimiento de la cuenca
- A : Área aportante en km<sup>2</sup>
- I : Intensidad de la lluvia de diseño en mm/h

### **Tamaños mínimos**

Estos tamaños están sujetos a las circunstancias pluviales que se susciten.

### **Drenaje de cuneta**

El drenaje de las cunetas será realizado a través de alcantarilla de alivio. Las distancias que estas alcantarillas deberán estas distribuidas en un promedio de 250 m. pero están estarán sujetas a la morfología del terreno.

### **Revestimiento de cuneta**

Las cunetas tendrán un revestimiento de concreto la cual tendrá resistencia de 175 kg/cm<sup>2</sup>, además tendrá un espesor de 7.50 cm., esto con la finalidad de evitar la erosión de la superficie.

### ***Zanja de coronación***

Son construcciones realizadas en zonas superiores de los taludes en corte, esto con la finalidad de recolectar los fluidos de las partes superiores y poder dirigirlos hacia las quebradas más cercanas, y así evitar que en el terreno se produzca erosión.

### ***Zanja de desagüe***

Estas al igual que las zanjas de coronación tienen la misma finalidad, pero la diferencia de estas es que su ubicación es en la zona inferior de los taludes.

### **3.2.10.2. Drenaje subterráneo**

Este tipo de drenaje tiene la finalidad de evacuar, aquellos flujos que lleguen afectar a la carretera en la parte inferior de esta.

### **3.2.12. Evaluación de impacto ambiental**

Las carreteras representan una parte importante en el crecimiento económico de cualquier lugar, por este motivo es que se debe tener una red vehicular grande, para que el flujo de estos sea eficiente.

Los proyectos de infraestructura vial cuentan con un ciclo de vida, donde la evaluación de impacto ambiental abrevia las condiciones más relevantes de la carretera que une los caseríos de Barrio Nuevo, López, Señor de los Milagros y Ricardo Palma.

#### **3.2.11.1. Antecedentes**

La evaluación de impacto ambiental (EIA) abarca todos los aspectos principales, en donde se encontrará líneas bases, distinción de las variables que sean afectadas. Además, se tomarán en cuenta aquellos impactos que se generen mayor huella como efecto de los trabajos que se realicen.

### 3.2.11.2. Objetivos

#### *Objetivo general*

Será el análisis cauteloso tomando en cuenta la identificación y evaluación de cada impacto que se pueda generar.

#### *Objetivos específicos*

Elaborar del área en análisis su línea base, es decir la caracterización de medios que se encuentren influidos por la obra.

Reconocer y determinar los impactos que sean positivos o negativos al ambiente, que sean generados por la obra, elaborar pautas correctivas en las huellas negativas que sean generadas como acción de las diferentes etapas del proyecto.

### 3.2.11.3. Marco legal

Están consideradas leyes o reglamentos que sean de ayuda para la ejecución de obras.

#### *Normativa general*

#### **Constitución Política del Perú 1993**

Tiene el grado absoluto, en donde resalta que las personas tienen el derecho de disfrutar un medio armonioso para el desarrollo de su vida. En uno de sus artículos anota que el estado tiene la obligación de impulsar la conservación del medio ambiente.

#### **Consejo Nacional del Ambiente (CONAM)**

Este consejo tiene la obligación de velar por el ambiente y el patrimonio que se encuentre dentro del país. Este consejo tiene la finalidad de impulsar la protección del medio ambiente.

#### **Código de Ambiente y Recurso Natural**

Tiene por objetivo proteger y conservar el entorno y el recurso natural, a fin de hacer posible el desarrollo de la persona y también garantizando que la calidad de vida de este no se vea perturbada.

#### **Ley General del Agua (D.L. N° 17752)**

En su artículo 122°, donde habla sobre la contaminación de aguas tanto superficiales como subterráneas, nos dice que quien dañe estas aguas, será sancionado y tendrá obligación de reparar el daño.

**Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Ley N° 27446 [20]**

En el artículo 10°, nos proporciona los contenidos mínimos que un estudio de impacto ambiental debe de contener, tales contenidos son una narración de las acciones propuestas, identificando y caracterizando de los impactos ambientales, estrategia de manejo ambiental.

**Ley De Residuos Sólidos. Ley N° 27314 [9]**

Esta ley tiene el objeto de custodiar la buena administración de los residuos sólidos, tomando en cuenta que las formas de su manejo no perjudiquen el medio donde sean depositados.

**Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 27972 [21]**

Esta ley promueve que las localidades se desarrollen económicamente, la equidad en la sociedad, que el ambiente sea sostenible.

***Normativa específica***

**Ministerio Transporte y Comunicación**

Es el ente encargado del área de transportes y comunicación, según la ley N° 27779, la cual está dentro del poder ejecutivo del país.

**Reglamento de Organizaciones y Función del Ministerio de Transporte y Comunicación. Ley N° 27791 [23]**

*Artículo N° 73. Dirección General de Asuntos Ambientales*

Vela por hacer cumplir las normas sobre la protección de la atmosfera, a fin de que sea garantizada el apropiado empleo de los bienes de la naturaleza mientras se encuentren realizando proyectos de infraestructura vial.

*Artículo N° 75. Dirección de Evaluación Socio – Ambiental*

En este artículo se vela para que los estudios que evalúen el impacto ambiental y social, del sector transporte sean los apropiados para el buen empleo de los recursos. Asimismo, asegurar que sean mínimos los impactos sociales que se puedan producir.

*Artículo N° 76. Dirección de Expropiaciones y Reubicación*

Es el encargado de realizar el desarrollo de la expropiación de los terrenos y su reubicación de ser necesario para el desarrollo de la obra.

### 3.2.13. Estudios de señalización

Este estudio fue ejecutado con la intención asistir en un control y en mejorar el tráfico que se llegue a originar con la ejecución del proyecto.

Teniendo los conceptos del porque se provee a la carretera de instrumentos de tránsito, se vio adecuado realizar el trabajo siendo este compatible con las necesidades requeridas por el proyecto.

De acuerdo a los estudios que fueron realizados, se vio adecuado de implementar al proyecto de señales apropiadas, así como instrumentos que aseguren la seguridad de la carretera.

#### 3.2.12.1. Objetivo

Tiene por objeto proveer a la vía de todos los componentes necesarios para que esta sea una vía segura, teniendo la conformidad con las exigencias del manual pertinente.

#### 3.2.12.2. Señalización

Los tipos de señales que el presente proyecto requiere son:

##### *Señales de reglamentación*

Las cuales son para avisar al conductor de los límites que manda el empleo de la carretera y cuya infracción puede llegar a ser un delito.

##### *Señales de prevención*

Estas señales tienen el deber de prevenir al conductor de cualquier peligro que existente; a continuación, se puede indicar la separación de estas.

Área Urbanizada : 60 m – 75 m.

Área rural : 90 m – 110 m.

##### *Señales informativas*

Esta señalización tiene la finalidad de orientar al piloto por medio de cierto camino, y así dirigirlo hacia rumbo.

### 3.2.14. Especificaciones técnicas

En estas se encuentran definidas los reglamentos, obligaciones y métodos para proceder y aplicar en las diferentes partidas de la obra.

Las especificaciones deben cumplir con las normas respectivas y no deben dar lugar a confusiones o interpretaciones múltiples.

Especifica los métodos y procesos constructivos a emplearse en la ejecución del presente proyecto.



Da a conocer los requisitos que sean necesarios para la realización de los pagos de las partidas ejecutadas.

#### **3.2.14.1. Definición de la partida**

Acá se describe de que trata la partida, y los procedimientos que se deben realizar para su construcción.

#### **3.2.14.2. Descripción de la partida**

La especificación del proyecto tiene que cumplir con las recomendadas en el manual de especificación técnica utilizadas para la ejecución de carretera, que fue promulgada por el Ministerio de Transporte y comunicación.

#### **3.2.14.3. Equipos**

Deben informar las características generales de los equipos: modelo, potencia, capacidad, tipo de trabajo, rendimiento.

#### **3.2.14.4. Método de construcción**

Se debe indicar el proceso que se va realizar desde el inicio de la actividad, los pasos a seguir hasta tener el trabajo terminado. El método constructivo va depender de la magnitud de la partida, así como del tiempo que se tenga, del factor del clima.

#### **3.2.14.5. Sistema de control de calidad**

Control técnico, que comprende la verificación de los materiales en cuanto a su calidad, ensayos de laboratorio, resistencias mínimas, etc.

#### **3.2.14.6. Método de medición**

Es la forma en que ha de ser medida cada partida.

#### **3.2.14.7. Condiciones de pago**

El pago que sea realizado será de la totalidad de la partida, incluyendo el personal, material, equipo, etc. Y de ser necesario todo aquel imprevisto que se pueda suscitar.

### **3.2.15. Metrados**

#### **3.2.14.1. Concepto de metrados**

Se define como la cantidad de materiales o trabajos a realizar para lograr un proyecto. Las unidades utilizadas para cuantificar los metrados son kg, ml, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, pi<sup>2</sup>, unidad, pieza, u otra que la pueda definir correctamente.

#### **3.2.14.2. Metodología de los metrados**

Se deberán tener planos correctamente elaborados, debidamente acotados, enumerados, completos y con sus respectivos detalles.

Se deberá mantener un orden que vaya de la mano con los procesos constructivos, para que así pueda tener correlación con los siguientes trabajos.

### **3.2.16. Costo del proyecto**

#### **3.2.16.1. Presupuesto**

El presupuesto es el costo estimado del proyecto, este costo incluye el costo directo, gastos generales, la utilidad y los impuestos.

Este presupuesto no tendrá que ser mayor a 6 meses de haberse realizado con referencia a la convocatoria que se realice.

#### **3.2.16.2. Costo directo**

Son todos los gastos que se encuentran relacionados directamente a la construcción del proyecto. Para ello se debe tener bien definidos la cantidad de materiales a utilizar para cada partida, el costo del personal, costos de equipos, herramienta y rendimientos de cuadrillas.

##### ***Aporte unitario de los materiales***

El aporte unitario es la cantidad de materiales que se necesitan de acuerdo a condiciones pre-establecidas físicas y a la geometría dada acorde al estudio técnico.

##### ***Costo de mano de obra***

Este es el trabajo realizado por la persona que es necesario para los procesos constructivos.

Las remuneraciones se deben realizar de manera quincenal y/o mensual de acuerdo a lo pactado entre los trabajadores y la empresa contratante.

Es sabido que los incrementos remunerales se firman entre CAPECO y la Federación de Trabajadores de Construcción Civil, donde nuevamente se firmó un acta, en donde se negoció los costos de construcción civil 2018 – 2019, en donde se acordaron incrementos en los costos del jornal básico.

**Cuadro N° 14: Tabla de salarios y beneficios sociales**

TABLA DE SALARIOS Y BENEFICIOS SOCIALES						
PLIEGO NACIONAL 2018 - 2019						
(Del 01.06.2018 al 31.05.2019)						
OPERARIO					Indemnizac.	vacaciones
Jornal	67.20	* 6 días	403.20		diario	10.08
Jornal Dominical	11.20	* 6 días	67.20		semanal	60.48
BUC 32 %	21.50	* 6 días	129.02			40.32
Bonif. Por Movilidad	7.20	* 6 días	43.20			
Total Salarios			642.62			
Descuento ONP 13%			77.93			
Descuento CONAF. 2%			9.41			
Pago Neto Semanal			555.29			
					Fiest. Patri.	Fiest. Navid.
					diario	12.80
					mensual	384.00
					Total	2688.00
Ley N° 29351, Exonera a las gratif. del descuento del SNP o SPP. El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador						
OFICIAL					Indemnizac.	vacaciones
Jornal	53.70	* 6 días	322.20		diario	8.06
Jornal Dominical	8.95	* 6 días	53.70		semanal	48.33
BUC 30 %	16.11	* 6 días	96.66			32.22
Bonif. Por Movilidad	7.20	* 6 días	43.20			
Total Salarios			515.76			
Descuento ONP 13%			61.43			
Descuento CONAF. 2%			7.52			
Pago Neto Semanal			446.81			
					Fiest. Patri.	Fiest. Navid.
					diario	10.23
					mensual	306.86
					Total	2148.00
Ley N° 29351, Exonera a las gratif. del descuento del SNP o SPP. El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador						
PEON					Indemnizac.	vacaciones
Jornal	48.10	* 6 días	288.60		diario	7.22
Jornal Dominical	8.02	* 6 días	48.10		semanal	43.29
BUC 30 %	14.43	* 6 días	86.58			28.86
Bonif. Por Movilidad	7.20	* 6 días	43.20			
Total Salarios			466.48			
Descuento ONP 13%			55.03			
Descuento CONAF. 2%			6.73			
Pago Neto Semanal			404.72			
					Gratific.	Fiest. Patri.
					diario	9.16
					mensual	274.86
					Total	1924.00
Ley N° 29351, Exonera a las gratif. del descuento del SNP o SPP. El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador						
Asignación Escolar por un hijo				HORAS EXTRAS		
	diario	mensual		Simple	60%	100%
OPERARIO	5.60	168.00	8.40	13.44	16.80	1.26
OFICIAL	4.48	134.25	6.71	10.74	13.43	1.01
PEON	4.01	120.25	6.01	9.62	12.03	0.90

**Fuente: Federación de trabajadores de construcción civil**

### *Costo de equipos y herramientas*

Este costo está definido como el dinero invertido en obtener, hacer que funcione, que realice el trabajo y a su vez tenerla en optimo estado.

El costo se agrupa en 2:

**Gastos fijos**

- Intereses del capital invertido en la máquina.
- Seguros, impuestos, almacenaje. etc
- Repuestos y mano de obra de reparaciones.
- Depreciación y fondo de reposición.

**Gastos variables**

- Combustibles
- Lubricantes, grasas y filtros.
- Jornales.

El costo directo de herramienta es el consumo o desgaste que sufre cuando es utilizada y es calculado así:

$$Hm = h.m$$

Se sabe que:

Hm: es el precio de la herramienta en el trabajo.

M: es el precio de personal que interviene en el trabajo.

h: es un factor que depende de la utilización. Este factor puede variar de 10% a 5%

***Flete terrestre***

Es denominado al precio que se adiciona por el traslado de cualquier insumo, equipo, etc. hasta la obra.

Ya que el presente proyecto es la unión de los caseríos hacia la vía departamental, el costo del flete está inmerso en los costos de cada material.

***Análisis de precios unitarios***

Al indicar el precio unitario, los costos que integran son todos los costos, indicando rendimiento y cuadrillas para cada rubro; realizado en programación S10 de costos y presupuestos.

**3.2.16.3. Costo indirecto*****Gastos generales***

Estas divididos en:

- Gastos Generales no relacionados con el tiempo de ejecución de obra.
- Gastos Generales relacionados con el tiempo de ejecución de obra.

La primera está referida a los que son de necesidad para presentarse a los procesos de licitación, y los originados por la contratación. Los segundos gastos, comprenden en manera intuitiva e ilimitada, costos administrativos en la zona del proyecto, en oficina y costos financieros (adelantos, castas fianzas, póliza, etc.)

### ***Utilidad***

Este es el monto por el cual la empresa contratista está aspirando ganar cuando culmine los trabajos, esta utilidad esta derivada del costo directo de la obra multiplicado por un porcentaje. Para nuestro caso se está asumiendo un porcentaje de 5% sobre el costo directo del presupuesto.

### ***Impuesto general a la venta (IGV)***

Actualmente en el Perú el IGV tiene una tasa del 18%.

Tenemos que tomar en cuenta la Ley N° 27037, la cual es la ley de promoción de la inversión en la amazonia <sup>[20]</sup>, la cual exonera de IGV aquellas ventas y servicios realizados dentro del ámbito de la amazonia, por lo tanto, ya que el proyecto se encuentra dentro de este rubro, los materiales que se compren dentro de la zona estarán sin afecto del IGV. (Anexo documento N° 07)

#### **3.2.16.4. Fórmula polinómica**

Es una función matemática del costo del presupuesto. Está determinado por monomios.

Según el artículo 2 del DS N° 011-79-VC, la formulo polinómica adoptara la siguiente forma general básica:

$$K = a \frac{J_r}{J_o} + b \frac{M_r}{M_o} + c \frac{E_r}{E_o} + d \frac{V_r}{V} + e \frac{GU_r}{GU_o}$$

Donde:

K; es el factor para reajustar la valorización de una obra.

a, b, c, d, e; son cifras que representan la incidencia en el costo.

Jo, Mo, Eo, Vo, GUo, son aquellos índices unificados con los que fue elaborado el proyecto.

Jr, Mr, Er, Vr, GUr, son índices unificados de los precios a la fecha.

La cantidad de monomios que puede tener una fórmula polinómica puede ser como máximo 8, y con una incidencia que no sea menor a 5%

Cuadro N° 15: Índices unificados aprobados por mediante Resolución

Cod.	1	2	3	4	5	6	Cod.	1	2	3	4	5	6
<b>01</b>	905.29	905.29	905.29	905.29	905.29	905.29	<b>02</b>	529.67	529.67	529.67	529.67	529.67	529.67
<b>03</b>	506.47	506.47	506.47	506.47	506.47	506.47	<b>04</b>	548.18	1004.35	1036.83	587.58	365.28	770.05
<b>05</b>	449.53	219.17	422.53	607.83	(*)	634.49	<b>06</b>	943.48	943.48	943.48	943.48	943.48	943.48
<b>07</b>	675.04	675.04	675.04	675.04	675.04	675.04	<b>08</b>	905.86	905.86	905.86	905.86	905.86	905.86
<b>09</b>	240.29	240.29	240.29	240.29	240.29	240.29	<b>10</b>	416.69	416.69	416.69	416.69	416.69	416.69
<b>11</b>	234.20	234.20	234.20	234.20	234.20	234.20	<b>12</b>	318.55	318.55	318.55	318.55	318.55	318.55
<b>13</b>	1461.65	1461.65	1461.65	1461.65	1461.65	1461.65	<b>14</b>	283.57	283.57	283.57	283.57	283.57	283.57
<b>17</b>	626.79	945.38	703.89	863.40	747.80	866.46	<b>16</b>	354.83	354.83	354.83	354.83	354.83	354.83
<b>19</b>	783.82	783.82	783.82	783.82	783.82	783.82	<b>18</b>	348.82	348.82	348.82	348.82	348.82	348.82
<b>21</b>	476.04	423.68	449.56	431.73	449.56	410.96	<b>20</b>	1778.04	1778.04	1778.04	1778.04	1778.04	1778.04
<b>23</b>	439.25	439.25	439.25	439.25	439.25	439.25	<b>22</b>	367.30	367.30	367.30	367.30	367.30	367.30
<b>27</b>	461.56	461.56	461.56	461.56	461.56	461.56	<b>24</b>	243.60	243.60	243.60	243.60	243.60	243.60
<b>31</b>	377.40	377.40	377.40	377.40	377.40	377.40	<b>26</b>	369.89	369.89	369.89	369.89	369.89	369.89
<b>33</b>	851.92	851.92	851.92	851.92	851.92	851.92	<b>28</b>	573.00	573.00	573.00	565.77	573.00	573.00
<b>37</b>	304.11	304.11	304.11	304.11	304.11	304.11	<b>30</b>	471.87	471.87	471.87	471.87	471.87	471.87
<b>39</b>	446.14	446.14	446.14	446.14	446.14	446.14	<b>32</b>	468.41	468.41	468.41	468.41	468.41	468.41
<b>41</b>	414.55	414.55	414.55	414.55	414.55	414.55	<b>34</b>	470.76	470.76	470.76	470.76	470.76	470.76
<b>43</b>	726.59	744.00	894.42	647.62	1090.59	906.22	<b>38</b>	427.34	993.18	866.09	568.58	(*)	665.48
<b>45</b>	322.55	322.55	322.55	322.55	322.55	322.55	<b>40</b>	383.17	453.09	446.07	340.62	272.89	331.41
<b>47</b>	582.52	582.52	582.52	582.52	582.52	582.52	<b>42</b>	284.22	284.22	284.22	284.22	284.22	284.22
<b>49</b>	295.18	295.18	295.18	295.18	295.18	295.18	<b>44</b>	380.79	380.79	380.79	380.79	380.79	380.79
<b>51</b>	337.08	337.08	337.08	337.08	337.08	337.08	<b>46</b>	487.81	487.81	487.81	487.81	487.81	487.81
<b>53</b>	747.73	747.73	747.73	747.73	747.73	747.73	<b>48</b>	365.55	365.55	365.55	365.55	365.55	365.55
<b>55</b>	500.55	500.55	500.55	500.55	500.55	500.55	<b>50</b>	641.89	641.89	641.89	641.89	641.89	641.89
<b>57</b>	399.44	399.44	399.44	399.44	399.44	399.44	<b>52</b>	305.35	305.35	305.35	305.35	305.35	305.35
<b>59</b>	238.53	238.53	238.53	238.53	238.53	238.53	<b>54</b>	406.60	406.60	406.60	406.60	406.60	406.60
<b>61</b>	251.17	251.17	251.17	251.17	251.17	251.17	<b>56</b>	519.26	519.26	519.26	519.26	519.26	519.26
<b>65</b>	243.56	243.56	243.56	243.56	243.56	243.56	<b>60</b>	295.99	295.99	295.99	295.99	295.99	295.99
<b>69</b>	389.45	327.82	428.87	488.52	269.39	451.51	<b>62</b>	464.29	464.29	464.29	464.29	464.29	464.29
<b>71</b>	645.61	645.61	645.61	645.61	645.61	645.61	<b>64</b>	348.21	348.21	348.21	348.21	348.21	348.21
<b>73</b>	548.33	548.33	548.33	548.33	548.33	548.33	<b>66</b>	732.29	732.29	732.29	732.29	732.29	732.29
<b>77</b>	324.60	324.60	324.60	324.60	324.60	324.60	<b>68</b>	274.56	274.56	274.56	274.56	274.56	274.56
							<b>70</b>	218.25	218.25	218.25	218.25	218.25	218.25
							<b>72</b>	427.74	427.74	427.74	427.74	427.74	427.74
							<b>78</b>	487.23	487.23	487.23	487.23	487.23	487.23
							<b>80</b>	106.47	106.47	106.47	106.47	106.47	106.47

Fuente: INEI

Cuadro N° 16: Relación de Índices Unificados

CÓDIGO	ELEMENTO	CÓDIGO	ELEMENTO
<b>A</b>	01 Aceite	<b>L</b>	40 Loseta
	02 Acero de construcción liso	<b>M</b>	41 Madera en tiras para piso
	03 Acero de construcción corrugado		42 Madera importada para encofrado y carpintería
	04 Agregado fino		43 Madera nacional para encofrado y carpintería
	05 Agregado grueso		44 Madera terciada para encofrado y carpintería
	06 Alambre y cable de cobre desnudo		45 Madera terciada para encofrado
	07 Alambre y cable Tipo TW y THW		46 Malla de acero
	08 Alambre y cable tipo WP		47 Mano de obra (incluido leyes sociales)
	09 Alcantarilla metálica		47-1 Mano de Obra - Región Grau (j) (n)
	10 Aparato sanitario con grifería		48 Maquinaria y equipo nacional
	11 Artefacto de alumbrado exterior		49 Maquinaria y equipo importado
	12 Artefacto de alumbrado interior		50 Marco y tapa de fierro fundido
	13 Asfalto	<b>P</b>	51 Perfil de acero liviano
<b>B</b>	14 Baldosa acústica		52 Perfil de aluminio
	Baldosa asfáltica (m)		53 Petróleo diésel
	16 Baldosa vinílica		54 Pintura látex
	17 Bloque y Ladrillo		55 Pintura temple
<b>C</b>	18 Cable telefónico (d)		56 Plancha de Acero LAC
	19 Cable NYN-N2XY (g) y (p)		57 Plancha de Acero LAF
	20 Cemento asfáltico		Plancha de acero mediano LAC (Índice 56) (a)
	21 Cemento Portland Tipo I		59 Plancha de fibro-cemento (s)
	22 Cemento Portland Tipo II		60 Plancha de poliuretano
	23 Cemento Portland Tipo V		61 Plancha galvanizada
	24 Cerámica esmaltada y sin esmaltar		62 Poste de concreto
	Cerrajería importada (Índice 30) (a)		Poste de fierro (Índice 65) (k)
	26 Cerrajería nacional	<b>T</b>	64 Terrazo
<b>D</b>	27 Detonante		65 Tubería de acero negro y/o galvanizado
	28 Dinamita		66 Tubería de PVC para la red de Agua Potable y Alcantarillado (q)
	Dólar (e)		Tubería de asbesto cemento de 18" a 24" (Índice 66) (a)
	30 Dólar más inflación mercado USA (f)		68 Tubería de cobre
	30-1 Dólar MUC según Resolución Cambiaria (l)		69 Tubería de concreto simple
	30-2 Dólar MUC según Resolución Cambiaria (l)		70 Tubería de concreto reforzado
	30-3 Dólar MUC según Resolución Cambiaria (l)		71 Tubería de fierro fundido
	30-4 Dólar oferta y demanda (j)		72 Tubería de PVC para agua
	31 Ducto de Concreto		73 Ducto telefónico de PVC (h)
<b>F</b>	32 Flete Terrestre		Tubería de PVC para electricidad (SAP) (Índice 72) (c)
	33 Flete aéreo		Tubería de PVC para electricidad (SEL) (Índice 72) (b)
<b>G</b>	34 Gasolina	<b>V</b>	Válvula de bronce importada (Índice 30) (a)
	Gelatina (Índice 28) (a)		77 Válvula de bronce nacional
	Gelignita (Índice 28) (a)		78 Válvula de fierro fundido nacional
<b>H</b>	37 Herramienta Manual		79 Vidrio incoloro nacional (o)
	38 Hormigón		
<b>I</b>	39 Índice General de Precios al Consumidor (INEI)		80 Concreto Premezclado (r)

Fuente: INEI

### 3.2.16.5. Programación de obra

Existen diversos tipos de técnicas de programación, para el presente proyecto se utilizó la programación mediante diagramas de barra.

Este método utilizado por medio de diagrama de barra, facilita la manera de planear y el control de periodo.

Con este diagrama se puede realizar el diagrama valorizado de obra, para determinar los desembolsos mensuales.

## IV. RESULTADOS

Se estructura de acuerdo a la metodología utilizada. Se detallan los resultados de aplicar la metodología; por consiguiente, en este capítulo se describe todo lo desarrollado en la tesis.

### 4.1. Estudio de tráfico

#### 4.1.1. Resultado de los conteos volumétricos

El conteo volumétrico vehicular se realizó en el cruce de Ihuamaca hacia Marizahua. Las fechas en que se realizaron los estudios se presentan a continuación.

**Cuadro N° 17: Fechas de conteo vehicular**

lunes, 21 de agosto de 2017
martes, 22 de agosto de 2017
miércoles, 23 de agosto de 2017
jueves, 24 de agosto de 2017
viernes, 25 de agosto de 2017
sábado, 26 de agosto de 2017
domingo, 27 de agosto de 2017

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.1.2. Resultado del conteo vehicular

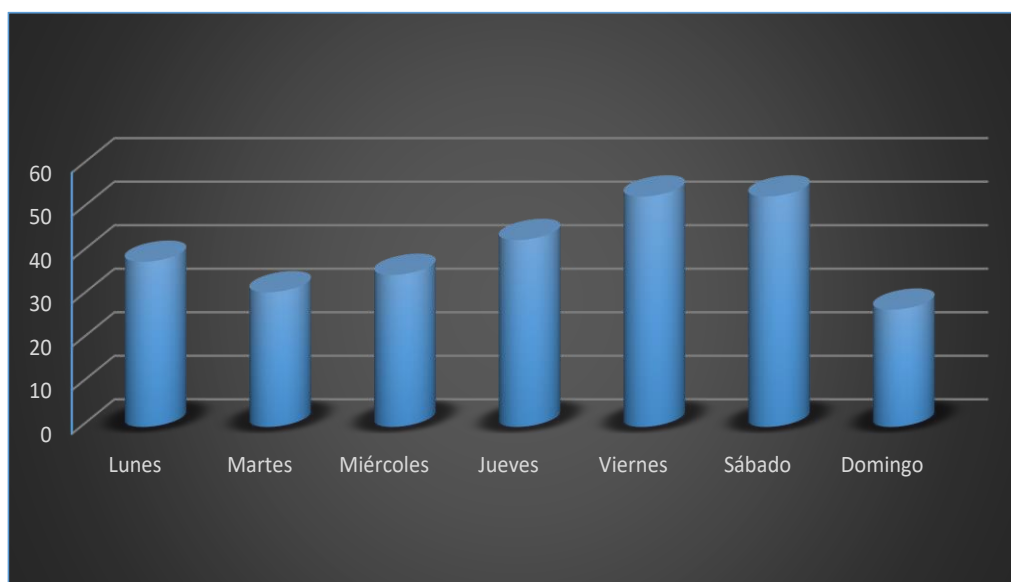
El conteo se realizó de forma manual, y a continuación se presenta los datos obtenidos.

**Cuadro N° 18: Periodo de conteo vehicular**

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL	%
Automovil	13	12	14	16	18	17	10	100	20%
Pick Up	9	6	7	8	11	13	3	57	11%
C.R.	12	10	11	13	15	15	12	88	17%
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Bus Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Camión 2E	4	3	3	6	9	8	2	35	7%
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
<b>SUBTOTAL</b>	<b>38</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>27</b>	<b>280</b>	

**Fuente: Elaboración propia**



**Figura N° 9: Vehículos por día**

**Fuente: Elaboración propia**

Según los resultados obtenidos, podemos indicar que en los días jueves, viernes y sábado existe un mayor flujo vehicular, esto debido a que en estos días los pobladores transportan sus bienes al mercado más cercano de la zona.

#### **4.1.3. Cálculo del índice medio diario anual (IMDA)**

Con ayuda de los resultados preliminares y haciendo uso de métodos para la modificación estacional para los tipos de vehículos se calcula el tránsito promedio diario anual.

Los factores de corrección se han tomado de la “Guía simplificada de Caminos”, en donde dan factores de corrección de las diversas estaciones a nivel nacional tanto para vehículos pesados como ligeros. Por lo tanto, se vio pertinente la utilización de los factores de la estación más cercana: Pomahuanca P053.

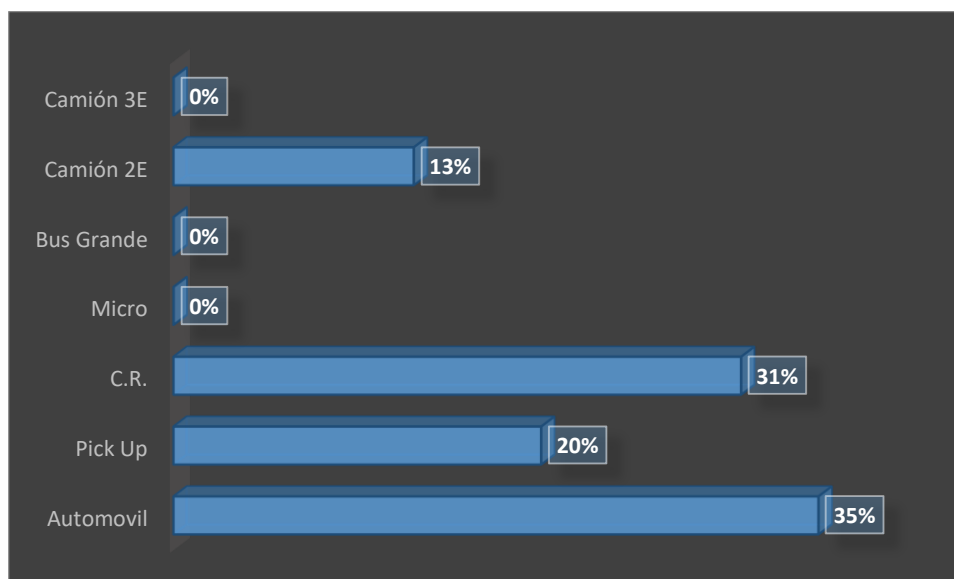
El levantamiento vehicular se realizó en el mes de agosto, por lo tanto, se toma la estación P053 en el mes de agosto.

- FC vehículos ligeros      0.907843
- FC vehículos pesados      0.966156

**Cuadro N° 19: IMDA afectado por los factores de corrección**

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL	IMDs	FC	IMDa
Automovil	13	12	14	16	18	17	10	100	14	0.907843	13
Pick Up	9	6	7	8	11	13	3	57	8	0.907843	7
C.R.	12	10	11	13	15	15	12	88	13	0.907843	11
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Bus Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Camión 2E	4	3	3	6	9	8	2	35	5	0.966156	5
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>27</b>	<b>280</b>			<b>37</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Figura N° 10: Clasificación vehicular en estación de conteo**

**Fuente: Elaboración propia**

De estos resultados, podemos identificar que el 13% del tráfico corresponde a vehículos pesados, específicamente los camiones 2E. En lo que corresponde a vehículos livianos, estos presentan el 87% sobresaliendo los automóviles con 35%.

#### **4.1.4. Tasa de crecimiento para las proyecciones**

En estas proyecciones, se revisó las constantes más representativas que estén enlazadas con el tránsito. De esta manera se obtuvo el incremento del Producto Bruto Interno (PBI) y el valor de incremento poblacional.

El incremento de PBI fue tomado de varios estudios elaborados por el INEI, sobre el crecimiento del PBI a nivel nacional siendo este un 6%, el crecimiento del PBI, a nivel departamental para el año 2016 es de 4%

Un estudio realizado por el INEI, a nivel departamental indica que Cajamarca ha tenido un crecimiento poblacional de 0.9% en el periodo del año 2010 – 2015, las dinámicas de crecimiento para proyección de la demanda de vehículos se encuentran en un rango del 2% al 6%; por lo tanto, se consideró utilizar la tasa de crecimiento poblacional mínima de 2%

Tasa de crecimiento poblacional      2%

Tasa de crecimiento del PBI              4%

#### **4.1.5. Horizonte del proyecto**

El periodo de diseño previsto para esta carretera es de 20 años, es decir que la inversión inicial que se realiza y el contar con un mantenimiento adecuado, permite que, durante 20 años la carretera se encuentre transitable.

#### **4.1.6. Proyección de tráfico**

Para hacer la proyección de la demanda y contando con el índice de incremento del PBI departamental del 4%, se ha tomado esta como el índice de incremento para vehículos de transporte de bulto, además se obtuvo el valor de incremento poblacional del 2% para vehículos de transporte de transeúnte.

Para las proyecciones se utilizó la siguiente formula, que nos proporciona el Manual de Diseño Geométrico – MTC.

$$P_f = P_0 (1 + T_C)^n$$

Donde:

$P_f$  : tráfico al finalizar

$P_0$  : tráfico al inicio

$T_C$  : índice de incremento al año de los vehículos.

$n$  : tiempo de diseño.

Vehículos de Carga       $T_C = 4\%$

Vehículos de pasajeros       $T_C = 2\%$

Se consideró un incremento en el tráfico del 20%, para todo tipo de vehículo, esto debido a los proyectos realizados en la zona.

#### 4.1.7. Proyección de tráfico normal

Posteriormente se va a presentar los datos obtenidos por el tránsito normal, en donde se toma el año 2018 el año en que se ejecute el proyecto y en el 2019 esta carretera comenzaría sus operaciones.

Valor de incremento de vehículo de carga 4%

Valor de incremento de vehículo de pasajeros 2%

**Cuadro N° 20: Proyección del IMDA con tráfico normal**

Año	N°	Automovil	Pick Up	C.R.	Micro	Bus Grande	Camión 2E	Camión 3E	Total
2017		25	12	19	0	0	9	0	66
2018	0	25	12	19	0	0	9	0	66
2019	1	26	12	20	0	0	10	0	68
2020	2	26	13	20	0	0	10	0	69
2021	3	27	13	21	0	0	11	0	71
2022	4	27	13	21	0	0	11	0	72
2023	5	28	13	21	0	0	11	0	74
2024	6	28	14	22	0	0	12	0	76
2025	7	29	14	22	0	0	12	0	77
2026	8	30	14	23	0	0	13	0	79
2027	9	30	14	23	0	0	13	0	81
2028	10	31	15	24	0	0	14	0	83
2029	11	31	15	24	0	0	12	0	82
2030	12	32	15	25	0	0	12	0	84
2031	13	33	16	25	0	0	12	0	85
2032	14	33	16	25	0	0	12	0	87
2033	15	34	16	26	0	0	13	0	89
2034	16	35	17	27	0	0	13	0	91
2035	17	35	17	27	0	0	13	0	93
2036	18	36	17	28	0	0	13	0	94
2037	19	37	18	28	0	0	14	0	96
2038	20	38	18	29	0	0	14	0	98

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.1.8. Proyección de tráfico generado

Para el tráfico generado se ha trabajado con las siguientes tasas de crecimiento:

Tasa de crecimiento a partir del 2° año, tráfico generado : 20%

Índice de incremento vehicular para viajeros : 2%

Índice de incremento vehicular para cargas : 4%

**Cuadro N° 21: Proyección del IMDA con tráfico generado**

Año	N°	Automovil	Pick Up	C.R.	Micro	Bus Grande	Camión 2E	Camión 3E	Total
2017		0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	2	5	3	4	0	0	2	0	14
2021	3	5	3	4	0	0	2	0	14
2022	4	5	3	4	0	0	2	0	14
2023	5	6	3	4	0	0	2	0	15
2024	6	6	3	4	0	0	2	0	15
2025	7	6	3	4	0	0	2	0	15
2026	8	6	3	5	0	0	3	0	16
2027	9	6	3	5	0	0	3	0	16
2028	10	6	3	5	0	0	3	0	17
2029	11	6	3	5	0	0	2	0	16
2030	12	6	3	5	0	0	2	0	17
2031	13	7	3	5	0	0	2	0	17
2032	14	7	3	5	0	0	2	0	17
2033	15	7	3	5	0	0	3	0	18
2034	16	7	3	5	0	0	3	0	18
2035	17	7	3	5	0	0	3	0	19
2036	18	7	3	6	0	0	3	0	19
2037	19	7	4	6	0	0	3	0	19
2038	20	8	4	6	0	0	3	0	20

**Fuente: Elaboración propia**

Se toma el tráfico generado a partir del 2do año, es decir a partir de que la carretera es puesta en servicio.

#### 4.1.9. Proyección de IMDA total

**Cuadro N° 22: Proyección del IMDA del tráfico total**

Año	N°	Automovil	Pick Up	C.R.	Micro	Bus Grande	Camión 2E	Camión 3E	Total
2017		25	12	19	0	0	9	0	66
2018	0	25	12	19	0	0	9	0	66
2019	2	26	12	20	0	0	10	0	68
2020	4	32	15	24	0	0	12	0	83
2021	6	32	15	25	0	0	13	0	85
2022	8	33	16	25	0	0	13	0	87
2023	10	34	16	26	0	0	14	0	89
2024	12	34	16	26	0	0	14	0	91
2025	14	35	17	27	0	0	15	0	93
2026	16	36	17	27	0	0	15	0	95
2027	18	36	17	28	0	0	16	0	97
2028	20	37	18	28	0	0	17	0	100
2029	22	38	18	29	0	0	14	0	99
2030	24	38	18	29	0	0	14	0	101
2031	26	39	19	30	0	0	15	0	103
2032	28	40	19	31	0	0	15	0	105
2033	30	41	19	31	0	0	15	0	107
2034	32	42	20	32	0	0	15	0	109
2035	34	42	20	32	0	0	16	0	111
2036	36	43	21	33	0	0	16	0	113
2037	38	44	21	34	0	0	16	0	115
2038	40	45	22	34	0	0	17	0	118

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.2. Estudio de rutas

Para el trazado de esta investigación se utilizó una pendiente de 8% en curvas de nivel cada 10 metros: con una distancia horizontal de 125 m. El resultado de las rutas trazadas en el plazo son las rutas de color rojo y amarillo; el trazo se realizó teniendo en cuenta los puntos obligados identificados antes.

**Figura N° 11: Posibles rutas del alineamiento preliminar**



**Fuente: Elaboración propia**

A continuación, se explica porque se han escogido estas rutas.

#### 4.2.1. Ruta alternativa N° 01 y N° 02

La carretera inicia en el caserío de Barrio Nuevo, desde allí se parte hacia López, durante el recorrido subimos a otro caserío llamado Ricardo Palma, en este tramo pasamos por una quebrada llamada Niño Dios y luego llegamos al caserío; luego seguimos el recorrido de Barrio Nuevo – López, y volvemos a encontrar la otra ruta hacia el caserío Señor de los Milagros, pasando este cruce pasamos por 2 quebradas para finalmente llegar al caserío de López.

**Figura N° 12: Vista de las rutas alternativas**



**Fuente: Google Earth**

Estas alternativas fueron trazadas en campo siguiendo en todo lo posible los linderos de propiedad. Donde se llevó de manera más directa y respetando pendientes en todo lo posible fue la **Alternativa N° 02 (color rojo)** y la **Alternativa N° 01** fue trazada en el plano con el método línea de pendiente, más adelante se evaluará cual es la ruta más adecuada.

**Figura N° 13: Alternativas pasando por el caserío Ricardo Palma**



**Fuente: Google Earth**

**La alternativa N° 01**, para poder llegar al mismo caserío de Ricardo Palma tiene que hacer un recorrido mucho más grande, puesto que como se mencionó esta alternativa viene cumpliendo pendientes, y si se hiciera llegar en tramo recto esta elevaría sus pendientes. Cabe mencionar también que esta ruta no cuenta con el permiso de todos los propietarios, lo que originaría un costo adicional para expropiación de terrenos. Y además el impacto ambiental que genera al cruzar terrenos de cultivo sería elevado.

**La alternativa N° 02**, tiene un desarrollo topográfico más estable, ya que va cumpliendo pendientes máximas, además de no tener problemas con la expropiación de terrenos. Las obras de arte que se encontraron para llegar hasta este caserío fueron de pequeñas quebradas.

**Figura N° 14: Impacto ambiental que generarían las alternativas**



**Fuente: Google Earth**

**La alternativa N° 01**, se puede apreciar que pasa por terrenos de cultivo directamente, como se puede observar en la vista aérea, esto originaría un elevado impacto ambiental y consecuencias para la actividad económica de la población.

**La alternativa N° 02**, se ha tratado de seguir el camino de herradura con el fin de no afectar terrenos de cultivo, además por esta ruta el impacto ambiental que se generaría es mucho menor.



**Figura N° 15: Ventajas de la alternativa N° 02**



**Fuente: Google Earth**

**La alternativa N° 02**, cuenta con los permisos de todos los propietarios para poder desarrollar la carretera, además no se propone otra ruta alternativa ya que en cualquier forma se originarían altos costos de expropiación lo que haría encarecer el proyecto y se volvería inviable, además de generar un impacto ambiental muy elevado, y sus terrenos de cultivo se verían afectados y con esto su economía.

**Figura N° 16: Otras Razones para la elección de la alternativa N° 02**



**Fuente: Google Earth**

**La alternativa N° 02**, ha sido trazada en paralelo al camino de herradura existente, esto con el fin de evitar caer en la parte baja del cerro, por esta otra razón no se puede establecer otra alternativa más conveniente ya que

cualquier otra alternativa originaria un movimiento de tierra excesivo, y esto a su vez elevaría el costo del proyecto.

#### 4.2.2. Criterios de selección de las alternativas

Estos criterios deben ser usados para evaluar de manera simple las opciones que se tienen, pero a su vez esta evaluación deberá tener congruencia con los fines que se proyectaron.

Posteriormente se pasó a describir cada aspecto técnico que se consideró para la elección de la alternativa.

##### *Topografía de la Zona*

El diseño de la vía se tiene que realizar en lugares con las pendientes más convenientes, esto para que cuando el vehículo desarrolle, no tenga inconvenientes. Por esto se evaluarán los terrenos que proporcionen las mejores condiciones

**Cuadro N° 23: Topografía de las 2 alternativas**

Alternativa	Topografía
Ruta 1	Accidentada / Ondulada
Ruta 2	Accidentada / Ondulada

**Fuente: Elaboración propia**

##### *Longitud de Carretera*

Este factor debido a que mientras la carretera tenga una mayor longitud generará un costo más elevado, encareciendo el proyecto.

**Cuadro N° 24: Longitud de las alternativas propuestas**

Alternativa	Longitud
Ruta 1	14+850 km
Ruta 2	10+523 km

**Fuente: Elaboración propia**

##### *Factibilidad de Adquisición de derechos de Vía*

Al finalizar el análisis técnico, será necesario iniciar la gestión de compra de terrenos, para que al momento del diseño geométrico de la carretera se pueda realizar de manera aceptable. Esto debido a que la adquisición es un factor determinante a la hora de evaluar costos.

**Cuadro N° 25: Porcentaje de pases para el paso de la carretera**

Alternativa	Pases de Vía
Ruta 1	100% acepta
Ruta 2	0% acepta

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro N° 26: Costo de expropiación**

Alternativa	Precio	Derecho de Vía	Longitud de Vía	Área Afectada	Costo de Expropiación
Ruta 1	S/. 25000.00 /ha	16.00 m	014 + 850 km	23.76 ha	S/. 594,000.00
Ruta 2	S/. 25000.00 /ha	16.00 m	010 + 523 km	16.84 ha	S/. 420,920.00

**Fuente: Elaboración propia**

#### *Cantidad de Obras de Concreto*

Este factor es importante ya que si el proyecto contara con una cantidad mas elevada de obras de concreto, encareceria el proyecto. Por lo que es necesario realizar el recorrido de cada ruta.

**Cuadro N° 27: Cantidad de obras de concreto**

Alternativa	Cantidad de Obras
Ruta 1	27 undiades
Ruta 2	3 unidades

**Fuente: Elaboración propia**

#### *Impactos Ambientales*

Esto señala la superficie de vegetacion que se veria afectada por cada ruta en su recorrido.

**Cuadro N° 28: Volumen de material de corte**

Alternativa	Área de Corte	Derecho de Vía	Volumen de Corte
Ruta 1	24852.48 m <sup>2</sup>	16.00 m	14850.00 m <sup>3</sup>
Ruta 2	21816.15 m <sup>2</sup>	16.00 m	10523.00 m <sup>3</sup>

**Fuente: Elaboración propia**

#### *Costo por Kilometro de carretera*

Esto se basa en la informacion en la que se basan por las obras ejecutadas,

**Cuadro N° 29: Costo de carretera aproximado**

Alternativa	Costo / km	Km	Costo de Vía
Ruta 1	S/. 900,000.00	014 + 850 km	S/. 13,365,000.00
Ruta 2	S/. 900,000.00	010 + 523 km	S/. 9,470,700.00

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.2.3. Selección de la ruta

A continuación se dan a conocer los datos obtenidos de la evaluación que se realizó para la selección de la alternativa más conveniente, y así poder empezar con el diseño geométrico de la carretera.

**Cuadro N° 30: Evaluación de variables para cada alternativa**

Variable	Alternativa	
	Ruta 1	Ruta 2
<b>Topografía</b>	Accidentada/Ondulada	Accidentada/Ondulada
<b>Longitud</b>	014 + 850 km	010 + 523 km
<b>Pases</b>	20% Acepta	100% acepta
<b>Obras de concreto</b>	27 und	3 und
<b>Impacto Ambiental</b>	Elevado	Moderado
<b>Costo Aproximado</b>	S/. 13,365,000	S/. 9,470,700

**Fuente: Elaboración propia.**

#### 4.2.4. Ruta definitiva: Alineamiento preliminar

Siguiendo la metodología anterior para la evaluación de las variables de cada ruta, se llega a definir que la alternativa N° 02, en todos sus tramos, suministra condiciones aceptables para la elección de la mejor alternativa, por lo que sobre esta alternativa se efectúan los diseños.

### 4.3. Estudio topográfico

#### 4.3.1. Levantamiento topográfico

**Fotografía N° 24: Monumentado de BM**



**Fuente: Elaboración propia**

Este estudio fue realizado con coordenadas UTM, teniendo en cuenta como primera estacion E-0, al ingreso del caserio de Barrio Nuevo.

**Fotografía N° 25: Vista de BM de inicio**



**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.3.2. Trabajo de gabinete

Estos trabajos fueron:

- El traslado de la informacion tomados en campo con ayuda de la Estacion Total.
- Proceso de la informacion, con ayuda del software AutoCAD Civil 3D.

➤ Obtención de planos topográficos.

#### 4.3.2.1. Exportación de datos topográficos

Esto consiste en el traslado de la información, de la estación total en formato txt. (texto), para luego digitalizar los puntos x, y, z. (Ver cuadro N° 72 Anexos)

#### 4.3.2.2. Datos de nivelación de BM's

##### NIVELACIÓN DE BM'S KM 0+000 - 0+500 - TRAMO BARRIO NUEVO - LÓPEZ

<i>ERROR DE CIERRE</i>	<i>ERROR MAX.</i>
0.005	0.0099
<b>ACEPTABLE</b>	

<i>DISTANCIA TOTAL</i>	<i>COMPROBACIÓN</i>
978.05	<b>COTA COMPENSADA</b>

PUNTO	V(+)	Hi	V(-)	COTA	DIST.	ai	Ci	Cf
BM0	2.114	1432.455		1430.341	0	0		1430.341
1	1.846	1433.219	1.082	1431.373	7.94	7.94	0.0000406	1431.373
2	1.998	1434.52	0.697	1432.522	9.62	17.56	0.0000898	1432.522
3	2.117	1435.419	1.218	1433.302	5.34	22.90	0.0001171	1433.302
4	2.489	1436.704	1.204	1434.215	6.37	29.27	0.0001496	1434.215
5	2.841	1438.052	1.493	1435.211	6.36	35.63	0.0001821	1435.211
6	2.504	1438.297	2.259	1435.793	4.64	40.27	0.0002059	1435.793
7	3.222	1439.713	1.806	1436.491	3.78	44.04	0.0002252	1436.491
8	3.086	1440.352	2.447	1437.266	5.80	49.85	0.0002548	1437.266
9	2.772	1440.502	2.622	1437.73	7.47	57.31	0.0002930	1437.730
10	2.554	1440.596	2.46	1438.042	5.69	63.00	0.0003221	1438.042
11	2.241	1440.676	2.161	1438.435	6.39	69.40	0.0003548	1438.435
12	2.026	1440.868	1.834	1438.842	5.75	75.14	0.0003841	1438.842
13	2.048	1441.292	1.624	1439.244	5.19	80.34	0.0004107	1439.244
14	1.817	1441.51	1.599	1439.693	5.69	86.02	0.0004398	1439.693
15	1.777	1442.108	1.179	1440.331	4.56	90.58	0.0004630	1440.331
16	1.554	1442.304	1.358	1440.75	6.16	96.74	0.0004946	1440.750
17	1.842	1442.744	1.402	1440.902	4.82	101.56	0.0005192	1440.901
18	1.334	1442.375	1.703	1441.041	5.68	107.25	0.0005483	1441.040
19	1.668	1442.813	1.23	1441.145	5.77	113.01	0.0005777	1441.144
20	1.88	1443.376	1.317	1441.496	4.35	117.36	0.0006000	1441.495
21	1.965	1443.85	1.491	1441.885	5.78	123.14	0.0006295	1441.884
22	2.014	1444.327	1.537	1442.313	6.32	129.46	0.0006618	1442.312
23	2.182	1444.867	1.642	1442.685	5.71	135.17	0.0006910	1442.684
24	2.333	1445.819	1.381	1443.486	4.35	139.52	0.0007133	1443.485
25	1.955	1446.08	1.694	1444.125	5.21	144.73	0.0007399	1444.124
26	2.018	1446.85	1.248	1444.832	3.96	148.69	0.0007601	1444.831
27	1.888	1447.673	1.065	1445.785	5.52	154.21	0.0007883	1445.784



28	2.004	1448.14	1.537	1446.136	5.45	159.66	0.0008162	1446.135
29	2.554	1449.144	1.55	1446.59	6.53	166.19	0.0008496	1446.589
30	2.447	1449.343	2.248	1446.896	6.10	172.30	0.0008808	1446.895
31	2.779	1449.848	2.274	1447.069	4.62	176.92	0.0009044	1447.068
32	2.818	1450.372	2.294	1447.554	11.32	188.24	0.0009623	1447.553
33	2.991	1451.266	2.097	1448.275	6.55	194.79	0.0009958	1448.274
34	2.4	1451.193	2.473	1448.793	4.81	199.60	0.0010204	1448.792
35	2.222	1450.641	2.774	1448.419	5.25	204.85	0.0010472	1448.418
36	2.044	1450.891	1.794	1448.847	6.88	211.73	0.0010824	1448.846
37	1.908	1451.4	1.399	1449.492	6.09	217.82	0.0011135	1449.491
38	1.888	1452.044	1.244	1450.156	6.57	224.39	0.0011471	1450.155
39	1.447	1451.759	1.732	1450.312	5.37	229.75	0.0011745	1450.311
40	1.845	1452.353	1.251	1450.508	5.70	235.45	0.0012037	1450.507
41	1.559	1452.784	1.128	1451.225	5.68	241.13	0.0012327	1451.224
42	1.777	1453.657	0.904	1451.88	6.03	247.16	0.0012635	1451.879
43	2.05	1454.539	1.168	1452.489	6.51	253.67	0.0012968	1452.488
44	2.364	1455.331	1.572	1452.967	6.16	259.83	0.0013283	1452.966
45	2.222	1455.305	2.248	1453.083	4.77	264.61	0.0013527	1453.082
46	2.5	1455.826	1.979	1453.326	7.01	271.61	0.0013886	1453.325
47	2.477	1455.97	2.333	1453.493	7.50	279.11	0.0014269	1453.492
48	2.434	1456.937	1.467	1454.503	7.50	286.61	0.0014652	1454.502
49	2.666	1458.17	1.433	1455.504	5.73	292.34	0.0014945	1455.503
50	2.772	1459.298	1.644	1456.526	6.03	298.37	0.0015253	1456.524
51	2.781	1459.915	2.164	1457.134	8.77	307.14	0.0015702	1457.132
52	2.447	1459.945	2.417	1457.498	10.54	317.68	0.0016240	1457.496
53	2.404	1460.519	1.83	1458.115	7.90	325.58	0.0016644	1458.113
54	2.217	1460.744	1.992	1458.527	8.01	333.59	0.0017054	1458.525
55	2.08	1461.358	1.466	1459.278	6.36	339.95	0.0017379	1459.276
56	2.35	1462.649	1.059	1460.299	6.56	346.50	0.0017714	1460.297
57	1.444	1462.663	1.43	1461.219	4.63	351.13	0.0017951	1461.217
58	1.044	1462.524	1.183	1461.48	6.57	357.70	0.0018287	1461.478
59	1.485	1462.818	1.191	1461.333	6.58	364.28	0.0018623	1461.331
60	1.669	1463.429	1.058	1461.76	6.78	371.06	0.0018969	1461.758
61	1.485	1463.948	0.966	1462.463	6.56	377.62	0.0019305	1462.461
62	1.698	1464.639	1.007	1462.941	6.92	384.53	0.0019658	1462.939
63	1.08	1464.636	1.083	1463.556	8.96	393.50	0.0020116	1463.554
64	0.887	1464.702	0.821	1463.815	10.46	403.95	0.0020651	1463.813
65	0.975	1464.474	1.203	1463.499	9.35	413.30	0.0021129	1463.497
66	1.365	1465.169	0.67	1463.804	7.80	421.11	0.0021528	1463.802
67	1.496	1465.897	0.768	1464.401	4.71	425.82	0.0021769	1464.399
68	1.496	1466.789	0.604	1465.293	7.13	432.95	0.0022133	1465.291
69	1.846	1467.78	0.855	1465.934	7.04	439.99	0.0022493	1465.932
70	1.283	1467.604	1.459	1466.321	6.02	446.01	0.0022801	1466.319
71	1.008	1467.578	1.034	1466.57	14.60	460.61	0.0023547	1466.568

72	1.496	1468.124	0.95	1466.628	6.62	467.23	0.0023886	1466.626
73	1.264	1468.511	0.877	1467.247	8.07	475.31	0.0024299	1467.245
74	1.284	1469.01	0.785	1467.726	7.90	483.21	0.0024703	1467.724
BM1	0.973	1468.261	1.722	1467.288	5.55	488.76	0.0024987	1467.286
75	1.094	1468.681	0.674	1467.587	9.40	498.16	0.0025467	1467.584
76	1.188	1467.697	2.172	1466.509	11.36	509.52	0.0026048	1466.506
77	1.295	1467.616	1.376	1466.321	13.36	522.88	0.0026731	1466.318
78	0.852	1466.917	1.551	1466.065	9.23	532.11	0.0027203	1466.062
79	0.164	1465.754	1.327	1465.59	6.21	538.32	0.0027520	1465.587
80	0.365	1465.156	0.963	1464.791	6.93	545.25	0.0027875	1464.788
81	0.842	1465.14	0.858	1464.298	5.67	550.93	0.0028165	1464.295
82	1.216	1464.518	1.838	1463.302	7.83	558.75	0.0028565	1463.299
83	0.934	1464.751	0.701	1463.817	10.07	568.82	0.0029080	1463.814
84	0.649	1464.501	0.899	1463.852	8.09	576.92	0.0029493	1463.849
85	0.856	1464.012	1.345	1463.156	11.07	587.99	0.0030060	1463.153
86	1.559	1464.216	1.355	1462.657	6.88	594.87	0.0030411	1462.654
87	0.888	1463.112	1.992	1462.224	6.04	600.91	0.0030720	1462.221
88	0.495	1462.799	0.808	1462.304	3.06	603.97	0.0030876	1462.301
89	0.784	1462.219	1.364	1461.435	4.13	608.10	0.0031087	1461.432
90	0.962	1462.048	1.133	1461.086	4.51	612.61	0.0031318	1461.083
91	1.126	1461.66	1.514	1460.534	3.48	616.09	0.0031496	1460.531
92	0.922	1461.873	0.709	1460.951	5.59	621.68	0.0031782	1460.948
93	0.461	1461.627	0.707	1461.166	3.66	625.34	0.0031969	1461.163
94	0.495	1461.148	0.974	1460.653	3.77	629.11	0.0032162	1460.650
95	1.116	1460.577	1.687	1459.461	4.99	634.10	0.0032417	1459.458
96	0.685	1459.502	1.76	1458.817	4.38	638.48	0.0032640	1458.814
97	0.992	1459.67	0.824	1458.678	8.48	646.96	0.0033074	1458.675
98	0.746	1459.025	1.391	1458.279	5.39	652.36	0.0033350	1458.276
99	1.21	1459.237	0.998	1458.027	7.78	660.14	0.0033748	1458.024
100	1.114	1458.586	1.765	1457.472	7.16	667.30	0.0034114	1457.469
101	0.846	1457.916	1.516	1457.07	6.95	674.26	0.0034470	1457.067
102	0.974	1457.622	1.268	1456.648	3.87	678.12	0.0034667	1456.645
103	0.794	1456.358	2.058	1455.564	6.02	684.14	0.0034975	1455.561
104	0.695	1455.098	1.955	1454.403	7.31	691.45	0.0035349	1454.399
105	1.154	1454.636	1.616	1453.482	6.34	697.79	0.0035673	1453.478
106	1.222	1454.026	1.832	1452.804	5.90	703.69	0.0035974	1452.800
107	1.148	1454.191	0.983	1453.043	9.81	713.49	0.0036476	1453.039
108	1.448	1454.248	1.391	1452.8	5.38	718.88	0.0036751	1452.796
109	1.318	1453.651	1.915	1452.333	8.09	726.97	0.0037164	1452.329
110	1.113	1452.643	2.121	1451.53	5.59	732.56	0.0037450	1451.526
111	1.221	1451.9	1.964	1450.679	9.10	741.65	0.0037915	1450.675
112	1.321	1451.648	1.573	1450.327	12.03	753.68	0.0038530	1450.323
113	1.448	1451.312	1.784	1449.864	3.94	757.62	0.0038731	1449.860
114	1.113	1450.184	2.241	1449.071	5.88	763.50	0.0039032	1449.067



115	1.313	1449.75	1.747	1448.437	2.36	765.86	0.0039152	1448.433
116	1.481	1449.134	2.097	1447.653	5.89	771.75	0.0039454	1447.649
117	1.561	1449.92	0.775	1448.359	4.45	776.20	0.0039681	1448.355
118	1.259	1449.533	1.646	1448.274	7.31	783.51	0.0040055	1448.270
119	1.113	1448.418	2.228	1447.305	6.72	790.23	0.0040398	1447.301
120	1.236	1448.63	1.024	1447.394	5.66	795.89	0.0040688	1447.390
121	1.333	1448.198	1.765	1446.865	8.23	804.12	0.0041108	1446.861
122	1.019	1447.474	1.743	1446.455	7.37	811.49	0.0041485	1446.451
123	1.116	1446.982	1.608	1445.866	5.57	817.06	0.0041770	1445.862
124	0.794	1445.492	2.284	1444.698	6.60	823.66	0.0042107	1444.694
125	0.978	1445.165	1.305	1444.187	5.34	829.00	0.0042380	1444.183
126	1.659	1445.071	1.753	1443.412	4.29	833.29	0.0042600	1443.408
127	1.745	1444.85	1.966	1443.105	6.40	839.69	0.0042927	1443.101
128	1.118	1443.591	2.377	1442.473	4.60	844.28	0.0043162	1442.469
129	1.485	1443.548	1.528	1442.063	6.42	850.71	0.0043490	1442.059
130	1.069	1442.709	1.908	1441.64	4.40	855.10	0.0043715	1441.636
131	1.485	1442.291	1.903	1440.806	5.86	860.96	0.0044014	1440.802
132	1.985	1442.469	1.807	1440.484	7.58	868.54	0.0044402	1440.480
133	1.481	1442.136	1.814	1440.655	7.81	876.36	0.0044801	1440.651
134	1.114	1441.449	1.801	1440.335	6.63	882.98	0.0045140	1440.330
135	1.165	1440.724	1.89	1439.559	5.22	888.20	0.0045407	1439.554
136	0.992	1440.198	1.518	1439.206	5.31	893.51	0.0045678	1439.201
137	1.108	1439.609	1.697	1438.501	3.45	896.96	0.0045855	1438.496
138	1.568	1439.255	1.922	1437.687	4.76	901.71	0.0046098	1437.682
139	1.349	1438.934	1.67	1437.585	5.04	906.75	0.0046355	1437.580
140	1.548	1438.853	1.629	1437.305	3.85	910.60	0.0046552	1437.300
141	1.489	1439.339	1.003	1437.85	7.50	918.10	0.0046935	1437.845
142	1.392	1438.778	1.953	1437.386	7.15	925.25	0.0047301	1437.381
143	1.114	1438.013	1.879	1436.899	5.37	930.62	0.0047576	1436.894
144	1.264	1437.492	1.785	1436.228	4.17	934.79	0.0047789	1436.223
145	1.049	1436.662	1.879	1435.613	4.56	939.35	0.0048022	1435.608
146	0.984	1435.601	2.045	1434.617	6.69	946.04	0.0048364	1434.612
147	0.486	1434.268	1.819	1433.782	5.91	951.95	0.0048666	1433.777
148	0.785	1433.6	1.453	1432.815	6.52	958.47	0.0048999	1432.810
149	0.856	1432.498	1.958	1431.642	5.59	964.06	0.0049285	1431.637
150	0.958	1432.189	1.267	1431.231	5.69	969.75	0.0049576	1431.226
151	1.168	1431.903	1.454	1430.735	4.76	974.51	0.0049819	1430.730
BM0			1.557	1430.346	3.53	978.05	0.0050000	1430.341

**NIVELACIÓN DE BM'S KM 0+500 - 1+000**

<i>ERROR DE CIERRE</i>	<i>ERROR MAX.</i>
0.006	0.0098
<b>ACEPTABLE</b>	

<i>DISTANCIA TOTAL</i>	<i>COMPRO.</i>
955.58	<b>COTA COMPENSADA</b>

PUNTO	V(+)	Hi	V(-)	COTA	DIST.	ai	Ci	Cf
BM2	1.486	1488.01		1486.524	0	0		1486.524
1	1.684	1488.851	0.843	1487.167	7.73	7.73	0.0000486	1487.167
2	2.081	1490.267	0.665	1488.186	8.51	16.24	0.0001020	1488.186
3	1.985	1490.826	1.426	1488.841	6.69	22.94	0.0001440	1488.841
4	1.896	1491.139	1.583	1489.243	5.65	28.59	0.0001795	1489.243
5	1.985	1491.79	1.334	1489.805	5.98	34.57	0.0002171	1489.805
6	1.786	1492.145	1.431	1490.359	4.33	38.90	0.0002443	1490.359
7	2.049	1492.795	1.399	1490.746	4.99	43.89	0.0002756	1490.746
8	1.978	1493.243	1.53	1491.265	4.69	48.58	0.0003050	1491.265
9	1.484	1493.222	1.505	1491.738	5.79	54.38	0.0003414	1491.738
10	1.743	1493.64	1.325	1491.897	4.94	59.31	0.0003724	1491.897
11	1.849	1493.957	1.532	1492.108	5.11	64.43	0.0004045	1492.108
12	1.651	1494.013	1.595	1492.362	6.64	71.07	0.0004462	1492.362
13	1.465	1494.11	1.368	1492.645	7.64	78.71	0.0004942	1492.645
14	1.852	1494.693	1.269	1492.841	6.32	85.03	0.0005339	1492.842
15	1.777	1494.652	1.818	1492.875	5.22	90.24	0.0005666	1492.876
16	1.481	1494.672	1.461	1493.191	6.04	96.28	0.0006046	1493.192
17	1.842	1495.207	1.307	1493.365	5.87	102.16	0.0006414	1493.366
18	1.44	1495.133	1.514	1493.693	6.05	108.21	0.0006794	1493.694
19	1.668	1495.912	0.889	1494.244	5.97	114.18	0.0007169	1494.245
20	1.593	1496.382	1.123	1494.789	5.90	120.08	0.0007540	1494.790
21	1.852	1497.265	0.969	1495.413	6.55	126.63	0.0007951	1495.414
22	1.846	1497.757	1.354	1495.911	5.67	132.30	0.0008307	1495.912
23	1.984	1498.516	1.225	1496.532	7.67	139.97	0.0008788	1496.533
24	1.842	1498.741	1.617	1496.899	5.50	145.47	0.0009134	1496.900
25	1.853	1499.164	1.43	1497.311	5.74	151.21	0.0009494	1497.312
26	1.742	1499.6	1.306	1497.858	9.00	160.22	0.0010060	1497.859
27	1.709	1499.988	1.321	1498.279	6.15	166.37	0.0010446	1498.280
28	1.558	1500.268	1.278	1498.71	9.52	175.89	0.0011044	1498.711
29	1.481	1500.644	1.105	1499.163	7.74	183.63	0.0011530	1499.164
30	1.849	1501.276	1.217	1499.427	7.05	190.68	0.0011972	1499.428
31	1.593	1501.405	1.464	1499.812	5.26	195.94	0.0012303	1499.813
32	1.987	1502.342	1.05	1500.355	5.69	201.63	0.0012660	1500.356
33	2.049	1503.396	0.995	1501.347	8.88	210.51	0.0013217	1501.348
34	1.789	1503.682	1.503	1501.893	6.38	216.88	0.0013618	1501.894
35	1.984	1504.309	1.357	1502.325	4.95	221.84	0.0013929	1502.326
36	2.044	1504.813	1.54	1502.769	5.28	227.12	0.0014260	1502.770
37	2.114	1505.044	1.883	1502.93	4.74	231.86	0.0014558	1502.931
38	1.971	1505.39	1.625	1503.419	6.16	238.02	0.0014945	1503.420
39	1.852	1505.696	1.546	1503.844	5.17	243.19	0.0015270	1503.846
40	1.946	1505.984	1.658	1504.038	6.27	249.46	0.0015663	1504.040
41	1.773	1506.102	1.655	1504.329	7.02	256.48	0.0016104	1504.331
42	1.856	1506.753	1.205	1504.897	7.11	263.59	0.0016551	1504.899

43	1.842	1507.069	1.526	1505.227	4.05	267.64	0.0016805	1505.229
44	1.738	1507.576	1.231	1505.838	7.38	275.02	0.0017268	1505.840
45	1.972	1508.331	1.217	1506.359	5.52	280.54	0.0017615	1506.361
46	1.582	1508.505	1.408	1506.923	4.28	284.82	0.0017884	1506.925
47	2.084	1509.471	1.118	1507.387	4.50	289.32	0.0018166	1507.389
48	1.685	1509.414	1.742	1507.729	6.87	296.19	0.0018597	1507.731
49	1.848	1509.741	1.521	1507.893	6.59	302.77	0.0019011	1507.895
50	1.861	1510.073	1.529	1508.212	3.97	306.74	0.0019260	1508.214
51	1.788	1510.504	1.357	1508.716	6.58	313.32	0.0019673	1508.718
52	1.658	1511.016	1.146	1509.358	5.09	318.42	0.0019993	1509.360
53	1.468	1511.264	1.22	1509.796	4.42	322.84	0.0020271	1509.798
54	1.848	1512.261	0.851	1510.413	3.48	326.32	0.0020490	1510.415
55	1.699	1512.258	1.702	1510.559	5.31	331.64	0.0020823	1510.561
56	1.785	1512.997	1.046	1511.212	4.30	335.94	0.0021093	1511.214
57	1.444	1513.028	1.413	1511.584	7.25	343.19	0.0021549	1511.586
58	1.849	1513.678	1.199	1511.829	4.92	348.11	0.0021858	1511.831
59	1.698	1513.793	1.583	1512.095	5.06	353.17	0.0022175	1512.097
60	1.669	1514.044	1.418	1512.375	7.27	360.44	0.0022632	1512.377
61	1.485	1514.262	1.267	1512.777	5.17	365.61	0.0022956	1512.779
62	1.698	1514.888	1.072	1513.19	4.26	369.87	0.0023224	1513.192
63	1.852	1515.56	1.18	1513.708	5.45	375.32	0.0023566	1513.710
64	1.642	1516.06	1.142	1514.418	5.09	380.41	0.0023886	1514.420
65	1.489	1516.673	0.876	1515.184	4.29	384.70	0.0024155	1515.186
66	1.599	1517.423	0.849	1515.824	6.75	391.45	0.0024579	1515.826
67	1.684	1517.864	1.243	1516.18	3.96	395.41	0.0024827	1516.182
68	1.594	1518.278	1.18	1516.684	4.04	399.45	0.0025081	1516.687
69	1.849	1519.167	0.96	1517.318	4.01	403.46	0.0025333	1517.321
70	1.486	1519.367	1.286	1517.881	3.57	407.03	0.0025557	1517.884
71	1.496	1519.912	0.951	1518.416	3.24	410.27	0.0025761	1518.419
72	1.592	1520.427	1.077	1518.835	3.05	413.33	0.0025952	1518.838
73	1.794	1521.07	1.151	1519.276	2.93	416.25	0.0026136	1519.279
74	1.284	1521.615	0.739	1520.331	6.58	422.84	0.0026550	1520.334
75	0.973	1521.782	0.806	1520.809	3.09	425.93	0.0026744	1520.812
76	1.495	1522.726	0.551	1521.231	2.47	428.40	0.0026899	1521.234
77	1.394	1523.183	0.937	1521.789	3.81	432.21	0.0027138	1521.792
78	1.295	1523.508	0.97	1522.213	2.63	434.84	0.0027304	1522.216
79	1.349	1523.843	1.014	1522.494	4.33	439.18	0.0027576	1522.497
80	0.986	1524.185	0.644	1523.199	3.68	442.85	0.0027806	1523.202
81	1.249	1524.888	0.546	1523.639	3.92	446.77	0.0028052	1523.642
82	1.119	1525.163	0.844	1524.044	3.41	450.19	0.0028267	1524.047
83	1.216	1525.544	0.835	1524.328	5.82	456.01	0.0028632	1524.331
84	1.491	1526.162	0.873	1524.671	6.09	462.09	0.0029015	1524.674
85	0.972	1525.925	1.209	1524.953	4.59	466.68	0.0029303	1524.956
86	1.491	1526.606	0.81	1525.115	4.44	471.12	0.0029581	1525.118
87	1.294	1526.403	1.497	1525.109	5.73	476.85	0.0029941	1525.112
BM3	1.135	1525.751	1.787	1524.616	3.39	480.24	0.0030154	1524.619
88	0.979	1525.609	1.121	1524.63	6.91	487.15	0.0030588	1524.633
89	1.145	1525.745	1.009	1524.6	4.78	491.92	0.0030888	1524.603
90	1.295	1525.551	1.489	1524.256	5.06	496.98	0.0031205	1524.259
91	1.642	1525.443	1.75	1523.801	4.71	501.69	0.0031501	1523.804
92	1.222	1524.746	1.919	1523.524	4.52	506.22	0.0031785	1523.527

93	1.135	1524.411	1.47	1523.276	4.94	511.15	0.0032095	1523.279
94	1.049	1524.05	1.41	1523.001	4.08	515.23	0.0032351	1523.004
95	1.255	1523.996	1.309	1522.741	5.37	520.60	0.0032688	1522.744
96	0.648	1523.391	1.253	1522.743	6.84	527.44	0.0033118	1522.746
97	0.659	1522.228	1.822	1521.569	6.26	533.71	0.0033511	1521.572
98	0.746	1521.493	1.481	1520.747	5.63	539.33	0.0033864	1520.750
99	0.884	1520.67	1.707	1519.786	3.49	542.82	0.0034083	1519.789
100	0.978	1519.816	1.832	1518.838	3.52	546.34	0.0034305	1518.841
101	0.846	1519.051	1.611	1518.205	6.25	552.60	0.0034697	1518.208
102	0.974	1518.99	1.035	1518.016	3.73	556.32	0.0034931	1518.019
103	0.848	1518.477	1.361	1517.629	3.29	559.62	0.0035138	1517.633
104	0.748	1517.258	1.967	1516.51	3.89	563.51	0.0035382	1516.514
105	0.948	1517.009	1.197	1516.061	4.32	567.83	0.0035654	1516.065
106	0.777	1516.529	1.257	1515.752	3.34	571.18	0.0035864	1515.756
107	0.649	1515.43	1.748	1514.781	5.04	576.21	0.0036180	1514.785
108	0.948	1514.723	1.655	1513.775	4.85	581.07	0.0036485	1513.779
109	0.843	1514.171	1.395	1513.328	3.83	584.90	0.0036725	1513.332
110	0.994	1513.724	1.441	1512.73	3.85	588.75	0.0036967	1512.734
111	1.018	1513.564	1.178	1512.546	3.83	592.58	0.0037208	1512.550
112	0.795	1512.823	1.536	1512.028	2.97	595.55	0.0037394	1512.032
113	0.993	1512.786	1.03	1511.793	5.07	600.62	0.0037712	1511.797
114	0.684	1511.587	1.883	1510.903	4.78	605.40	0.0038012	1510.907
115	1.698	1512.318	0.967	1510.62	4.87	610.27	0.0038318	1510.624
116	1.048	1512.863	0.503	1511.815	6.78	617.05	0.0038744	1511.819
117	0.785	1512.397	1.251	1511.612	5.62	622.67	0.0039097	1511.616
118	0.698	1511.776	1.319	1511.078	4.08	626.75	0.0039353	1511.082
119	0.885	1511.123	1.538	1510.238	4.44	631.18	0.0039632	1510.242
120	0.597	1510.046	1.674	1509.449	5.02	636.21	0.0039947	1509.453
121	0.794	1510.1	0.74	1509.306	5.66	641.86	0.0040302	1509.310
122	1.068	1509.841	1.327	1508.773	4.56	646.42	0.0040588	1508.777
123	0.889	1509.321	1.409	1508.432	5.91	652.33	0.0040959	1508.436
124	0.794	1508.498	1.617	1507.704	5.41	657.74	0.0041299	1507.708
125	0.978	1508.324	1.152	1507.346	4.31	662.05	0.0041570	1507.350
126	1.659	1508.953	1.03	1507.294	2.17	664.22	0.0041706	1507.298
127	1.745	1508.889	1.809	1507.144	5.03	669.25	0.0042022	1507.148
128	1.118	1507.885	2.122	1506.767	6.02	675.27	0.0042400	1506.771
129	1.384	1507.709	1.56	1506.325	6.86	682.12	0.0042830	1506.329
130	0.879	1506.617	1.971	1505.738	6.38	688.51	0.0043231	1505.742
131	0.795	1505.995	1.417	1505.2	6.11	694.62	0.0043614	1505.204
132	0.853	1505.592	1.256	1504.739	4.87	699.49	0.0043920	1504.743
133	0.796	1505.015	1.373	1504.219	4.93	704.42	0.0044230	1504.223
134	1.249	1505.284	0.98	1504.035	3.71	708.13	0.0044463	1504.039
135	1.495	1505.295	1.484	1503.8	4.79	712.92	0.0044764	1503.804
136	1.218	1504.58	1.933	1503.362	6.83	719.75	0.0045192	1503.367
137	1.096	1504.206	1.47	1503.11	5.88	725.63	0.0045562	1503.115
138	1.333	1503.751	1.788	1502.418	3.19	728.82	0.0045762	1502.423
139	1.488	1503.257	1.982	1501.769	4.40	733.22	0.0046039	1501.774
140	1.136	1502.701	1.692	1501.565	7.09	740.32	0.0046484	1501.570
141	1.156	1501.947	1.91	1500.791	5.29	745.61	0.0046816	1500.796
142	1.285	1501.62	1.612	1500.335	5.65	751.25	0.0047171	1500.340
143	1.049	1500.702	1.967	1499.653	6.53	757.78	0.0047581	1499.658

144	1.159	1500.418	1.443	1499.259	5.47	763.25	0.0047924	1499.264
145	1.148	1500.103	1.463	1498.955	4.82	768.08	0.0048227	1498.960
146	1.248	1499.566	1.785	1498.318	11.06	779.14	0.0048922	1498.323
147	0.978	1499.208	1.336	1498.23	4.74	783.88	0.0049219	1498.235
148	0.847	1498.543	1.512	1497.696	8.24	792.12	0.0049736	1497.701
149	0.958	1498.197	1.304	1497.239	8.69	800.81	0.0050282	1497.244
150	1.216	1498.052	1.361	1496.836	6.58	807.39	0.0050695	1496.841
151	1.481	1497.952	1.581	1496.471	7.17	814.56	0.0051146	1496.476
152	0.846	1497.069	1.729	1496.223	7.39	821.95	0.0051610	1496.228
153	1.149	1496.591	1.627	1495.442	5.66	827.61	0.0051965	1495.447
154	1.049	1495.956	1.684	1494.907	4.97	832.58	0.0052277	1494.912
155	0.982	1495.14	1.798	1494.158	7.73	840.31	0.0052762	1494.163
156	0.849	1494.397	1.592	1493.548	6.11	846.42	0.0053146	1493.553
157	0.749	1493.907	1.239	1493.158	8.14	854.56	0.0053657	1493.163
158	0.895	1493.856	0.946	1492.961	3.38	857.95	0.0053870	1492.966
159	0.994	1493.621	1.229	1492.627	6.90	864.84	0.0054303	1492.632
160	0.89	1493.439	1.072	1492.549	6.02	870.86	0.0054681	1492.554
161	0.796	1493.131	1.104	1492.335	4.84	875.70	0.0054984	1492.340
162	0.861	1492.793	1.199	1491.932	6.23	881.93	0.0055376	1491.938
163	0.761	1492.567	0.987	1491.806	6.18	888.11	0.0055764	1491.812
164	0.972	1492.375	1.164	1491.403	6.51	894.62	0.0056172	1491.409
165	0.795	1492.135	1.035	1491.34	5.49	900.11	0.0056517	1491.346
166	0.619	1491.303	1.451	1490.684	6.13	906.24	0.0056902	1490.690
167	0.495	1490.858	0.94	1490.363	6.75	912.99	0.0057326	1490.369
168	0.792	1490.604	1.046	1489.812	5.57	918.56	0.0057675	1489.818
169	0.816	1490.237	1.183	1489.421	4.69	923.25	0.0057970	1489.427
170	1.049	1489.814	1.472	1488.765	5.36	928.61	0.0058307	1488.771
171	0.798	1489.077	1.535	1488.279	6.45	935.05	0.0058711	1488.285
172	0.985	1488.783	1.279	1487.798	5.63	940.68	0.0059065	1487.804
173	0.888	1488.083	1.588	1487.195	6.90	947.58	0.0059498	1487.201
BM2			1.565	1486.518	8.00	955.58	0.0060000	1486.524

## NIVELACIÓN DE BM'S KM 1+500 - 2+000

<i>ERROR DE CIERRE</i>	<i>ERROR MAX.</i>
0.003	0.0104
<b>ACEPTABLE</b>	

<i>DISTANCIA TOTAL</i>	<i>COMPRO.</i>
1079.21	<b>COTA COMPENSADA</b>

PUNTO	V(+)	Hi	V(-)	COTA	DIST.	ai	Ci	Cf
BM3	1.879	1526.495		1524.616	0	0		1524.616
1	1.649	1527.292	0.852	1525.643	7.95	7.95	0.0000221	1525.643
2	1.748	1527.557	1.483	1525.809	6.43	14.38	0.0000400	1525.809
3	1.958	1528.158	1.357	1526.2	6.64	21.01	0.0000584	1526.200
4	1.649	1528.31	1.497	1526.661	7.96	28.97	0.0000805	1526.661
5	1.827	1529.03	1.107	1527.203	9.51	38.48	0.0001070	1527.203
6	1.498	1529.231	1.297	1527.733	8.48	46.96	0.0001305	1527.733
7	1.749	1529.704	1.276	1527.955	6.14	53.09	0.0001476	1527.955
8	1.449	1529.644	1.509	1528.195	6.65	59.75	0.0001661	1528.195
9	1.549	1529.794	1.399	1528.245	11.29	71.03	0.0001975	1528.245
10	1.743	1530.07	1.467	1528.327	11.24	82.28	0.0002287	1528.327
11	1.593	1530.221	1.442	1528.628	10.15	92.43	0.0002569	1528.628
12	1.592	1530.792	1.021	1529.2	6.65	99.08	0.0002754	1529.200
13	1.792	1531.692	0.892	1529.9	8.43	107.51	0.0002989	1529.900
14	1.594	1531.829	1.457	1530.235	7.14	114.65	0.0003187	1530.235
15	1.849	1533.03	0.648	1531.181	11.41	126.07	0.0003504	1531.181
16	1.794	1533.575	1.249	1531.781	12.68	138.75	0.0003857	1531.781
17	1.584	1533.206	1.953	1531.622	8.96	147.71	0.0004106	1531.622
18	1.649	1533.206	1.649	1531.557	11.29	159.00	0.0004420	1531.557
19	1.059	1532.506	1.759	1531.447	13.04	172.05	0.0004783	1531.447
20	1.045	1531.816	1.735	1530.771	5.43	177.48	0.0004934	1530.771
21	1.243	1531.578	1.481	1530.335	11.34	188.82	0.0005249	1530.334
22	1.126	1531.308	1.396	1530.182	7.54	196.36	0.0005458	1530.181
23	1.294	1530.754	1.848	1529.46	4.03	200.39	0.0005571	1529.459
24	1.316	1530.663	1.407	1529.347	4.90	205.29	0.0005707	1529.346
25	1.349	1531.14	0.872	1529.791	6.06	211.35	0.0005875	1529.790
26	1.742	1532.211	0.671	1530.469	6.08	217.43	0.0006044	1530.468
27	1.349	1532.169	1.391	1530.82	4.72	222.14	0.0006175	1530.819
28	1.492	1532.306	1.355	1530.814	6.30	228.44	0.0006350	1530.813
29	1.394	1531.927	1.773	1530.533	5.10	233.54	0.0006492	1530.532
30	1.619	1531.573	1.973	1529.954	6.83	240.37	0.0006682	1529.953
31	1.794	1531.841	1.526	1530.047	6.28	246.65	0.0006857	1530.046
32	1.748	1532.432	1.157	1530.684	5.04	251.70	0.0006997	1530.683
33	1.819	1533.187	1.064	1531.368	6.49	258.19	0.0007177	1531.367
34	1.659	1533.072	1.774	1531.413	8.75	266.94	0.0007420	1531.412
35	1.016	1532.434	1.654	1531.418	7.87	274.81	0.0007639	1531.417
36	1.416	1531.887	1.963	1530.471	6.92	281.73	0.0007832	1530.470
37	1.264	1531.763	1.388	1530.499	6.23	287.96	0.0008005	1530.498
38	1.364	1531.9	1.227	1530.536	5.24	293.20	0.0008150	1530.535
39	1.491	1532.222	1.169	1530.731	7.31	300.51	0.0008354	1530.730
40	1.826	1532.682	1.366	1530.856	9.29	309.79	0.0008612	1530.855
41	1.284	1532.508	1.458	1531.224	7.63	317.43	0.0008824	1531.223
42	1.491	1532.96	1.039	1531.469	9.49	326.92	0.0009088	1531.468



43	1.662	1533.191	1.431	1531.529	8.24	335.15	0.0009317	1531.528
44	1.419	1532.719	1.891	1531.3	8.92	344.07	0.0009565	1531.299
45	0.829	1531.776	1.772	1530.947	6.87	350.94	0.0009756	1530.946
46	1.149	1530.955	1.97	1529.806	5.08	356.02	0.0009897	1529.805
47	1.049	1530.756	1.248	1529.707	5.91	361.93	0.0010061	1529.706
48	0.749	1530.105	1.4	1529.356	6.86	368.79	0.0010252	1529.355
49	1.498	1530.304	1.299	1528.806	6.77	375.56	0.0010440	1528.805
50	1.849	1531.436	0.717	1529.587	6.96	382.51	0.0010633	1529.586
51	1.788	1532.199	1.025	1530.411	6.61	389.13	0.0010817	1530.410
52	1.016	1531.402	1.813	1530.386	7.04	396.17	0.0011013	1530.385
53	1.519	1531.524	1.397	1530.005	6.46	402.63	0.0011192	1530.004
54	1.164	1531.033	1.655	1529.869	7.12	409.74	0.0011390	1529.868
55	1.019	1530.335	1.717	1529.316	6.22	415.97	0.0011563	1529.315
56	0.948	1529.828	1.455	1528.88	5.65	421.62	0.0011720	1528.879
57	1.161	1529.79	1.199	1528.629	7.44	429.06	0.0011927	1528.628
58	1.249	1529.634	1.405	1528.385	7.48	436.54	0.0012135	1528.384
59	1.495	1529.799	1.33	1528.304	10.80	447.33	0.0012435	1528.303
60	1.249	1529.56	1.488	1528.311	10.53	457.87	0.0012728	1528.310
61	1.148	1529.256	1.452	1528.108	7.14	465.01	0.0012926	1528.107
62	1.231	1529.171	1.316	1527.94	6.70	471.71	0.0013113	1527.939
63	1.649	1529.368	1.452	1527.719	5.03	476.74	0.0013253	1527.718
64	1.541	1529.789	1.12	1528.248	4.46	481.20	0.0013377	1528.247
65	1.349	1529.881	1.257	1528.532	5.23	486.43	0.0013522	1528.531
66	1.054	1529.792	1.143	1528.738	7.40	493.83	0.0013728	1528.737
67	1.114	1529.447	1.459	1528.333	7.25	501.08	0.0013929	1528.332
68	0.974	1528.615	1.806	1527.641	5.55	506.63	0.0014083	1527.640
69	1.218	1528.33	1.503	1527.112	8.39	515.02	0.0014317	1527.111
70	1.128	1528.332	1.126	1527.204	6.99	522.01	0.0014511	1527.203
71	1.349	1528.305	1.376	1526.956	6.23	528.24	0.0014684	1526.955
72	1.315	1528.57	1.05	1527.255	4.29	532.53	0.0014803	1527.254
BM4	1.048	1528.391	1.227	1527.343	7.98	540.51	0.0015025	1527.341
73	1.284	1528.543	1.132	1527.259	6.71	547.22	0.0015212	1527.257
74	1.182	1528.02	1.705	1526.838	3.87	551.09	0.0015319	1526.836
75	1.184	1527.605	1.599	1526.421	5.41	556.50	0.0015470	1526.419
76	1.218	1527.363	1.46	1526.145	4.21	560.71	0.0015587	1526.143
77	1.105	1527.392	1.076	1526.287	6.99	567.70	0.0015781	1526.285
78	1.418	1527.313	1.497	1525.895	5.83	573.53	0.0015943	1525.893
79	1.349	1527.736	0.926	1526.387	5.17	578.70	0.0016087	1526.385
80	1.419	1528.348	0.807	1526.929	6.36	585.07	0.0016264	1526.927
81	1.218	1528.513	1.053	1527.295	3.98	589.04	0.0016374	1527.293
82	1.418	1528.903	1.028	1527.485	6.52	595.57	0.0016556	1527.483
83	1.217	1528.581	1.539	1527.364	6.19	601.75	0.0016728	1527.362
84	1.172	1528.37	1.383	1527.198	5.90	607.65	0.0016892	1527.196
85	1.349	1528.706	1.013	1527.357	4.83	612.48	0.0017026	1527.355
86	1.294	1529.006	0.994	1527.712	6.12	618.60	0.0017196	1527.710
87	1.21	1528.857	1.359	1527.647	5.68	624.28	0.0017354	1527.645
88	1.341	1529.114	1.084	1527.773	6.57	630.85	0.0017537	1527.771
89	1.346	1529.456	1.004	1528.11	5.56	636.41	0.0017691	1528.108
90	1.349	1529.531	1.274	1528.182	8.31	644.71	0.0017922	1528.180
91	1.642	1530.09	1.083	1528.448	6.87	651.59	0.0018113	1528.446
92	1.095	1529.681	1.504	1528.586	6.03	657.62	0.0018281	1528.584

93	1.518	1529.327	1.872	1527.809	6.71	664.32	0.0018467	1527.807
94	1.518	1529.944	0.901	1528.426	6.63	670.96	0.0018651	1528.424
95	1.517	1530.144	1.317	1528.627	7.13	678.09	0.0018850	1528.625
96	1.419	1530.589	0.974	1529.17	7.38	685.47	0.0019055	1529.168
97	1.048	1530.412	1.225	1529.364	7.07	692.54	0.0019251	1529.362
98	1.215	1529.921	1.706	1528.706	6.30	698.84	0.0019427	1528.704
99	1.618	1530.256	1.283	1528.638	6.99	705.84	0.0019621	1528.636
100	1.348	1530.516	1.088	1529.168	5.97	711.81	0.0019787	1529.166
101	1.612	1530.856	1.272	1529.244	6.75	718.56	0.0019975	1529.242
102	1.871	1531.588	1.139	1529.717	6.77	725.33	0.0020163	1529.715
103	1.649	1532.508	0.729	1530.859	6.62	731.95	0.0020347	1530.857
104	1.319	1532.78	1.047	1531.461	8.03	739.98	0.0020570	1531.459
105	1.618	1532.966	1.432	1531.348	7.57	747.55	0.0020781	1531.346
106	1.312	1532.54	1.738	1531.228	5.99	753.54	0.0020947	1531.226
107	1.332	1532.375	1.497	1531.043	5.83	759.37	0.0021109	1531.041
108	1.652	1532.482	1.545	1530.83	4.09	763.46	0.0021223	1530.828
109	1.521	1532.032	1.971	1530.511	6.03	769.49	0.0021390	1530.509
110	1.381	1531.656	1.757	1530.275	4.54	774.03	0.0021517	1530.273
111	1.416	1531.687	1.385	1530.271	6.36	780.40	0.0021694	1530.269
112	1.213	1531.744	1.156	1530.531	6.54	786.94	0.0021876	1530.529
113	1.674	1532.173	1.245	1530.499	6.70	793.63	0.0022062	1530.497
114	1.221	1532.337	1.057	1531.116	5.76	799.40	0.0022222	1531.114
115	1.016	1531.959	1.394	1530.943	5.23	804.63	0.0022367	1530.941
116	1.214	1531.994	1.179	1530.78	6.96	811.59	0.0022561	1530.778
117	1.415	1532.296	1.113	1530.881	6.77	818.36	0.0022749	1530.879
118	1.325	1532.495	1.126	1531.17	4.06	822.42	0.0022862	1531.168
119	0.746	1531.433	1.808	1530.687	4.29	826.71	0.0022981	1530.685
120	0.948	1530.567	1.814	1529.619	5.48	832.19	0.0023133	1529.617
121	0.794	1530.082	1.279	1529.288	6.00	838.19	0.0023300	1529.286
122	1.847	1530.865	1.064	1529.018	6.67	844.86	0.0023486	1529.016
123	1.514	1531.813	0.566	1530.299	6.43	851.30	0.0023665	1530.297
124	0.648	1531.241	1.22	1530.593	7.24	858.53	0.0023866	1530.591
125	0.847	1530.541	1.547	1529.694	6.98	865.51	0.0024060	1529.692
126	0.648	1529.911	1.278	1529.263	5.73	871.24	0.0024219	1529.261
127	0.771	1529.5	1.182	1528.729	3.15	874.39	0.0024307	1528.727
128	1.084	1529.49	1.094	1528.406	4.44	878.83	0.0024430	1528.404
129	1.847	1530.713	0.624	1528.866	4.16	882.99	0.0024546	1528.864
130	1.664	1531.474	0.903	1529.81	3.34	886.33	0.0024639	1529.808
131	1.114	1531.602	0.986	1530.488	3.38	889.71	0.0024733	1530.486
132	1.648	1532.169	1.081	1530.521	7.12	896.83	0.0024930	1530.519
133	1.582	1532.296	1.455	1530.714	5.50	902.33	0.0025083	1530.711
134	1.645	1532.591	1.35	1530.946	5.30	907.63	0.0025231	1530.943
135	1.521	1532.926	1.186	1531.405	6.96	914.59	0.0025424	1531.402
136	1.331	1532.867	1.39	1531.536	7.93	922.52	0.0025644	1531.533
137	0.782	1532.269	1.38	1531.487	6.57	929.09	0.0025827	1531.484
138	1.648	1532.381	1.536	1530.733	5.80	934.89	0.0025988	1530.730
139	1.064	1532.731	0.714	1531.667	7.40	942.28	0.0026194	1531.664
140	0.642	1531.916	1.457	1531.274	7.55	949.84	0.0026404	1531.271
141	1.284	1531.649	1.551	1530.365	4.31	954.15	0.0026524	1530.362
142	1.031	1530.93	1.75	1529.899	5.68	959.83	0.0026682	1529.896
143	1.618	1531.241	1.307	1529.623	7.52	967.35	0.0026891	1529.620



144	1.018	1530.629	1.63	1529.611	8.53	975.88	0.0027128	1529.608
145	0.827	1529.736	1.72	1528.909	6.56	982.43	0.0027310	1528.906
146	1.248	1529.964	1.02	1528.716	6.30	988.74	0.0027485	1528.713
147	1.143	1529.623	1.484	1528.48	9.02	997.76	0.0027736	1528.477
148	1.224	1529.787	1.06	1528.563	6.86	1004.62	0.0027927	1528.560
149	1.341	1529.633	1.495	1528.292	7.65	1012.26	0.0028139	1528.289
150	1.316	1529.452	1.497	1528.136	8.43	1020.70	0.0028374	1528.133
151	1.015	1529.3	1.167	1528.285	7.36	1028.05	0.0028578	1528.282
152	1.049	1528.802	1.547	1527.753	5.24	1033.29	0.0028724	1527.750
153	1.149	1528.534	1.417	1527.385	5.97	1039.26	0.0028890	1527.382
154	1.049	1528.172	1.411	1527.123	4.79	1044.06	0.0029023	1527.120
155	0.982	1527.948	1.206	1526.966	4.59	1048.65	0.0029151	1526.963
156	0.849	1527.477	1.32	1526.628	5.76	1054.41	0.0029311	1526.625
157	0.749	1526.863	1.363	1526.114	5.37	1059.78	0.0029460	1526.111
158	0.978	1526.622	1.219	1525.644	6.49	1066.27	0.0029641	1525.641
159	0.847	1526.14	1.329	1525.293	6.24	1072.52	0.0029814	1525.290
BM3	0	1524.619	1.521	1524.619	6.68	1079.20	0.0030000	1524.616

# NIVELACIÓN DE BM'S KM 2+000 - 2+500

<i>ERROR DE CIERRE</i>	<i>ERROR MAX.</i>
0.004	0.0101
<b>ACEPTABLE</b>	

<i>DISTANCIA TOTAL</i>	<i>COMPRO.</i>
1010.18	<b>COTA COMPENSADA</b>

PUNTO	V(+)	Hi	V(-)	COTA	DIST.	ai	Ci	Cf
BM4	1.548	1528.891		1527.343	0	0		1527.343
1	1.218	1528.802	1.307	1527.584	9.96	9.96	0.0000394	1527.584
2	1.316	1528.803	1.315	1527.487	6.21	16.17	0.0000640	1527.487
3	1.091	1528.536	1.358	1527.445	6.38	22.56	0.0000893	1527.445
4	1.064	1528.209	1.391	1527.145	5.59	28.15	0.0001115	1527.145
5	1.761	1528.56	1.41	1526.799	4.37	32.52	0.0001288	1526.799
6	1.614	1529.258	0.916	1527.644	4.32	36.84	0.0001459	1527.644
7	1.718	1530.055	0.921	1528.337	4.93	41.77	0.0001654	1528.337
8	1.615	1529.954	1.716	1528.339	6.39	48.15	0.0001907	1528.339
9	1.034	1529.211	1.777	1528.177	5.23	53.38	0.0002114	1528.177
10	1.105	1528.743	1.573	1527.638	3.72	57.10	0.0002261	1527.638
11	1.526	1528.359	1.91	1526.833	5.54	62.64	0.0002480	1526.833
12	1.115	1528.46	1.014	1527.345	5.57	68.21	0.0002701	1527.345
13	1.215	1528.546	1.129	1527.331	5.13	73.34	0.0002904	1527.331
14	1.615	1529.024	1.137	1527.409	4.64	77.97	0.0003088	1527.409
15	1.518	1529.416	1.126	1527.898	7.16	85.14	0.0003371	1527.898
16	1.614	1529.642	1.388	1528.028	5.15	90.29	0.0003575	1528.028
17	1.543	1529.802	1.383	1528.259	8.73	99.02	0.0003921	1528.259
18	1.552	1529.734	1.62	1528.182	5.31	104.33	0.0004131	1528.182
19	1.413	1529.304	1.843	1527.891	4.19	108.52	0.0004297	1527.891
20	1.659	1529.303	1.66	1527.644	7.95	116.47	0.0004612	1527.644
21	1.741	1529.608	1.436	1527.867	5.84	122.31	0.0004843	1527.867
22	1.615	1529.813	1.41	1528.198	5.75	128.06	0.0005071	1528.199
23	1.512	1529.882	1.443	1528.37	5.25	133.30	0.0005278	1528.371
24	1.131	1529.539	1.474	1528.408	4.86	138.16	0.0005471	1528.409
25	1.021	1528.674	1.886	1527.653	7.97	146.13	0.0005786	1527.654
26	1.315	1528.002	1.987	1526.687	6.15	152.28	0.0006030	1526.688
27	1.521	1528.459	1.064	1526.938	8.68	160.97	0.0006374	1526.939
28	1.615	1528.919	1.155	1527.304	4.34	165.30	0.0006546	1527.305
29	1.526	1529.324	1.121	1527.798	9.95	175.26	0.0006940	1527.799
30	1.415	1529.25	1.489	1527.835	9.94	185.20	0.0007333	1527.836
31	1.362	1529.175	1.437	1527.813	15.70	200.90	0.0007955	1527.814
32	1.016	1528.509	1.682	1527.493	12.43	213.32	0.0008447	1527.494
33	1.112	1527.71	1.911	1526.598	12.24	225.56	0.0008931	1526.599
34	1.214	1527.664	1.26	1526.45	14.28	239.84	0.0009497	1526.451
35	1.221	1527.913	0.972	1526.692	17.49	257.33	0.0010190	1526.693

36	1.112	1527.829	1.196	1526.717	13.53	270.87	0.0010725	1526.718
37	1.648	1527.811	1.666	1526.163	14.12	284.99	0.0011285	1526.164
38	1.518	1528.319	1.01	1526.801	11.74	296.73	0.0011750	1526.802
39	1.214	1528.954	0.579	1527.74	11.49	308.22	0.0012205	1527.741
40	1.016	1528.599	1.371	1527.583	17.13	325.36	0.0012883	1527.584
41	1.514	1528.012	2.101	1526.498	14.54	339.89	0.0013459	1526.499
42	0.847	1527.174	1.685	1526.327	15.51	355.40	0.0014073	1526.328
43	0.792	1526.951	1.015	1526.159	20.78	376.19	0.0014896	1526.160
44	0.921	1526.381	1.491	1525.46	13.63	389.81	0.0015435	1525.462
45	0.822	1525.764	1.439	1524.942	9.64	399.45	0.0015817	1524.944
46	0.978	1525.808	0.934	1524.83	10.24	409.69	0.0016223	1524.832
47	1.221	1526.082	0.947	1524.861	10.82	420.51	0.0016651	1524.863
48	1.048	1526.196	0.934	1525.148	7.05	427.56	0.0016930	1525.150
49	1.114	1526.513	0.797	1525.399	9.18	436.74	0.0017294	1525.401
50	1.085	1526.167	1.431	1525.082	5.13	441.87	0.0017497	1525.084
51	1.011	1525.677	1.501	1524.666	6.90	448.78	0.0017770	1524.668
52	0.918	1524.981	1.614	1524.063	9.76	458.54	0.0018157	1524.065
53	1.163	1524.823	1.321	1523.66	7.16	465.69	0.0018440	1523.662
54	0.819	1524.211	1.431	1523.392	6.67	472.36	0.0018704	1523.394
55	0.773	1523.724	1.26	1522.951	5.55	477.91	0.0018924	1522.953
56	1.048	1523.519	1.253	1522.471	7.23	485.14	0.0019210	1522.473
57	0.859	1523.225	1.153	1522.366	5.34	490.48	0.0019421	1522.368
58	1.216	1522.944	1.497	1521.728	5.65	496.12	0.0019645	1521.730
59	1.061	1522.846	1.159	1521.785	4.64	500.76	0.0019829	1521.787
BM5	1.819	1523.262	1.403	1521.443	6.43	507.19	0.0020083	1521.445
60	1.348	1523.997	0.613	1522.649	6.33	513.52	0.0020334	1522.651
61	1.268	1523.753	1.512	1522.485	4.99	518.51	0.0020531	1522.487
62	1.159	1524.036	0.876	1522.877	5.73	524.24	0.0020759	1522.879
63	1.481	1524.166	1.351	1522.685	5.58	529.82	0.0020979	1522.687
64	1.641	1524.258	1.549	1522.617	4.23	534.06	0.0021147	1522.619
65	1.599	1524.52	1.337	1522.921	3.46	537.52	0.0021284	1522.923
66	1.684	1524.821	1.383	1523.137	4.67	542.18	0.0021469	1523.139
67	1.594	1525	1.415	1523.406	4.68	546.86	0.0021654	1523.408
68	1.419	1525.124	1.295	1523.705	4.33	551.20	0.0021826	1523.707
69	1.774	1525.404	1.494	1523.63	5.17	556.37	0.0022031	1523.632
70	1.121	1525.41	1.115	1524.289	4.57	560.94	0.0022212	1524.291
71	1.592	1525.456	1.546	1523.864	5.40	566.35	0.0022426	1523.866
72	1.848	1525.743	1.561	1523.895	3.86	570.20	0.0022578	1523.897
73	1.284	1526.013	1.014	1524.729	3.94	574.15	0.0022735	1524.731
74	0.973	1525.843	1.143	1524.87	3.21	577.36	0.0022862	1524.872
75	1.495	1526.335	1.003	1524.84	5.82	583.19	0.0023092	1524.842
76	1.394	1526.076	1.653	1524.682	7.38	590.56	0.0023385	1524.684
77	1.295	1525.766	1.605	1524.471	6.06	596.63	0.0023625	1524.473
78	1.551	1526.006	1.311	1524.455	7.88	604.51	0.0023937	1524.457

79	0.986	1525.808	1.184	1524.822	6.69	611.19	0.0024201	1524.824
80	1.249	1525.596	1.461	1524.347	6.87	618.06	0.0024473	1524.349
81	1.847	1526.188	1.255	1524.341	4.94	623.00	0.0024669	1524.343
82	1.549	1526.884	0.853	1525.335	5.93	628.94	0.0024904	1525.337
83	1.491	1527.39	0.985	1525.899	4.99	633.93	0.0025102	1525.902
84	0.972	1527.187	1.175	1526.215	5.63	639.55	0.0025324	1526.218
85	1.491	1527.354	1.324	1525.863	5.28	644.83	0.0025534	1525.866
86	1.046	1526.806	1.594	1525.76	8.19	653.02	0.0025858	1525.763
87	1.546	1527.027	1.325	1525.481	7.82	660.85	0.0026168	1525.484
88	0.979	1527.322	0.684	1526.343	5.78	666.63	0.0026397	1526.346
89	1.145	1527.561	0.906	1526.416	6.73	673.36	0.0026663	1526.419
90	1.295	1527.739	1.117	1526.444	6.81	680.17	0.0026933	1526.447
91	1.642	1527.924	1.457	1526.282	6.52	686.69	0.0027191	1526.285
92	1.222	1528.417	0.729	1527.195	8.74	695.43	0.0027537	1527.198
93	1.135	1528.538	1.014	1527.403	7.67	703.09	0.0027840	1527.406
94	0.749	1528.242	1.045	1527.493	8.41	711.50	0.0028173	1527.496
95	1.255	1527.979	1.518	1526.724	8.56	720.06	0.0028512	1526.727
96	0.648	1526.926	1.701	1526.278	7.60	727.66	0.0028813	1526.281
97	1.016	1527.154	0.788	1526.138	6.64	734.30	0.0029076	1526.141
98	1.116	1527.453	0.817	1526.337	7.45	741.75	0.0029371	1526.340
99	0.884	1527.73	0.607	1526.846	8.18	749.92	0.0029695	1526.849
100	0.978	1527.37	1.338	1526.392	9.35	759.27	0.0030065	1526.395
101	0.846	1527.387	0.829	1526.541	10.48	769.76	0.0030480	1526.544
102	0.974	1527.345	1.016	1526.371	10.04	779.79	0.0030877	1526.374
103	1.146	1527.68	0.811	1526.534	6.07	785.86	0.0031118	1526.537
104	0.748	1527.652	0.776	1526.904	8.68	794.54	0.0031461	1526.907
105	1.449	1528.312	0.789	1526.863	7.64	802.18	0.0031764	1526.866
106	0.777	1528.51	0.579	1527.733	7.25	809.43	0.0032051	1527.736
107	1.16	1528.938	0.732	1527.778	7.73	817.16	0.0032357	1527.781
108	1.213	1529.029	1.122	1527.816	4.14	821.30	0.0032521	1527.819
109	0.843	1528.651	1.221	1527.808	7.41	828.71	0.0032814	1527.811
110	0.994	1528.923	0.722	1527.929	8.12	836.83	0.0033136	1527.932
111	1.018	1528.703	1.238	1527.685	8.34	845.16	0.0033466	1527.688
112	0.795	1528.247	1.251	1527.452	7.32	852.48	0.0033756	1527.455
113	1.213	1527.677	1.783	1526.464	9.49	861.97	0.0034131	1526.467
114	1.413	1528.268	0.822	1526.855	7.14	869.11	0.0034414	1526.858
115	1.698	1529.088	0.878	1527.39	4.50	873.60	0.0034592	1527.393
116	1.048	1528.868	1.268	1527.82	6.73	880.33	0.0034858	1527.823
117	1.013	1528.803	1.078	1527.79	5.08	885.41	0.0035060	1527.794
118	0.698	1528.269	1.232	1527.571	4.40	889.81	0.0035234	1527.575
119	0.519	1527.997	0.791	1527.478	4.71	894.52	0.0035420	1527.482
120	1.046	1527.68	1.363	1526.634	5.54	900.06	0.0035640	1526.638
121	1.746	1528.475	0.951	1526.729	4.37	904.43	0.0035813	1526.733
122	1.641	1529.064	1.052	1527.423	3.08	907.50	0.0035934	1527.427

123	0.889	1528.95	1.003	1528.061	5.17	912.67	0.0036139	1528.065
124	0.794	1528.734	1.01	1527.94	4.87	917.54	0.0036332	1527.944
125	0.978	1528.684	1.028	1527.706	6.34	923.89	0.0036583	1527.710
126	0.949	1528.376	1.257	1527.427	5.30	929.18	0.0036793	1527.431
127	1.014	1528.215	1.175	1527.201	5.06	934.24	0.0036993	1527.205
128	1.118	1527.636	1.697	1526.518	5.75	939.98	0.0037221	1526.522
129	1.546	1527.848	1.334	1526.302	6.25	946.23	0.0037468	1526.306
130	1.643	1528.735	0.756	1527.092	5.86	952.09	0.0037700	1527.096
131	1.346	1529.1	0.981	1527.754	6.53	958.62	0.0037959	1527.758
132	0.853	1529.034	0.919	1528.181	4.64	963.27	0.0038142	1528.185
133	0.796	1528.666	1.164	1527.87	6.43	969.70	0.0038397	1527.874
134	1.249	1528.814	1.101	1527.565	7.68	977.38	0.0038701	1527.569
135	1.495	1528.792	1.517	1527.297	5.72	983.10	0.0038928	1527.301
136	1.518	1528.459	1.851	1526.941	6.03	989.13	0.0039167	1526.945
137	1.096	1528.451	1.104	1527.355	6.35	995.47	0.0039418	1527.359
138	1.333	1528.922	0.862	1527.589	6.51	1001.99	0.0039676	1527.593
139	1.488	1528.823	1.587	1527.335	5.31	1007.30	0.0039886	1527.339
BM4			1.484	1527.339	2.88	1010.18	0.0040000	1527.343

## NIVELACIÓN DE BM'S KM 2+500 - 3+000

<i>ERROR DE CIERRE</i>	<i>ERROR MAX.</i>
0.005	0.0096
<b>ACEPTABLE</b>	

<i>DISTANCIA TOTAL</i>	<i>COMPRO.</i>
923.24915	<b>COTA COMPENSADA</b>

PUNTO	V(+)	Hi	V(-)	COTA	DIST.	ai	Ci	Cf
BM5	1.486	1522.88		1521.394	0	0		1521.394
1	1.684	1524.518	0.843	1522.834	4.95	4.95	0.0000268	1522.834
2	2.081	1525.385	0.665	1523.304	5.48	10.43	0.0000565	1523.304
3	1.985	1524.341	1.426	1522.356	5.32	15.75	0.0000853	1522.356
4	1.896	1525.439	1.583	1523.543	4.40	20.15	0.0001091	1523.543
5	1.985	1524.69	1.334	1522.705	7.19	27.34	0.0001481	1522.705
6	1.786	1524.26	1.431	1522.474	5.74	33.08	0.0001791	1522.474
7	2.049	1524.215	1.399	1522.166	8.45	41.53	0.0002249	1522.166
8	1.978	1523.88	1.53	1521.902	6.91	48.44	0.0002623	1521.902
9	1.484	1522.987	1.505	1521.503	8.34	56.78	0.0003075	1521.503
10	1.743	1522.939	1.325	1521.196	9.42	66.20	0.0003585	1521.196
11	1.849	1522.653	1.532	1520.804	9.67	75.86	0.0004109	1520.804
12	1.651	1522.076	1.595	1520.425	10.46	86.32	0.0004675	1520.425
13	1.465	1521.679	1.368	1520.214	7.77	94.09	0.0005096	1520.215
14	1.852	1521.74	1.269	1519.888	7.64	101.73	0.0005510	1519.889
15	1.777	1521.447	1.818	1519.67	9.19	110.92	0.0006007	1519.671
16	1.481	1521.871	1.461	1520.39	7.67	118.60	0.0006423	1520.391
17	1.842	1522.88	1.307	1521.038	12.21	130.81	0.0007084	1521.039
18	1.44	1522.662	1.514	1521.222	5.59	136.40	0.0007387	1521.223
19	1.668	1523.002	0.889	1521.334	9.55	145.95	0.0007904	1521.335
20	1.593	1522.303	1.123	1520.71	9.84	155.79	0.0008437	1520.711
21	1.852	1522.047	0.969	1520.195	7.30	163.10	0.0008833	1520.196
22	1.846	1521.527	1.354	1519.681	6.73	169.82	0.0009197	1519.682
23	1.984	1521.457	1.225	1519.473	7.31	177.13	0.0009593	1519.474
24	1.842	1521.761	1.617	1519.919	7.84	184.98	0.0010018	1519.920
25	1.853	1521.977	1.43	1520.124	6.17	191.15	0.0010352	1520.125
26	1.742	1521.61	1.306	1519.868	9.40	200.55	0.0010861	1519.869
27	1.709	1521.156	1.321	1519.447	9.19	209.74	0.0011359	1519.448
28	1.558	1520.619	1.278	1519.061	8.05	217.79	0.0011795	1519.062
29	1.481	1520.247	1.105	1518.766	7.36	225.15	0.0012193	1518.767
30	1.849	1520.436	1.217	1518.587	9.75	234.90	0.0012722	1518.588
31	1.593	1519.913	1.464	1518.32	11.31	246.21	0.0013334	1518.321
32	1.987	1520.499	1.05	1518.512	8.37	254.58	0.0013787	1518.513
33	2.049	1520.801	0.995	1518.752	9.74	264.32	0.0014315	1518.753
34	1.789	1520.614	1.503	1518.825	6.02	270.34	0.0014641	1518.826
35	1.984	1520.483	1.357	1518.499	9.43	279.77	0.0015151	1518.501
36	2.044	1520.101	1.54	1518.057	5.86	285.63	0.0015469	1518.059
37	2.114	1519.719	1.883	1517.605	8.00	293.63	0.0015902	1517.607
38	1.971	1519.479	1.625	1517.508	8.26	301.89	0.0016349	1517.510
39	1.852	1519.665	1.546	1517.813	8.03	309.91	0.0016784	1517.815
40	1.946	1519.694	1.658	1517.748	7.18	317.09	0.0017173	1517.750
41	1.773	1519.463	1.655	1517.69	8.38	325.48	0.0017627	1517.692
42	1.856	1519.132	1.205	1517.276	8.43	333.90	0.0018083	1517.278

43	1.842	1518.558	1.526	1516.716	8.30	342.21	0.0018533	1516.718
44	1.738	1518.53	1.231	1516.792	9.93	352.14	0.0019071	1516.794
45	1.972	1518.926	1.217	1516.954	7.05	359.19	0.0019453	1516.956
46	1.582	1518.493	1.408	1516.911	9.53	368.72	0.0019968	1516.913
47	2.084	1518.495	1.118	1516.411	6.73	375.45	0.0020333	1516.413
48	1.685	1517.864	1.742	1516.179	8.45	383.90	0.0020791	1516.181
49	1.848	1517.627	1.521	1515.779	7.00	390.90	0.0021170	1515.781
50	1.861	1517.317	1.529	1515.456	6.87	397.77	0.0021542	1515.458
51	1.788	1517.615	1.357	1515.827	8.39	406.16	0.0021996	1515.829
52	1.658	1517.428	1.146	1515.77	8.12	414.28	0.0022436	1515.772
53	1.468	1517.308	1.22	1515.84	9.39	423.67	0.0022944	1515.842
54	1.848	1517.475	0.851	1515.627	7.83	431.50	0.0023368	1515.629
55	1.699	1516.854	1.702	1515.155	7.50	438.99	0.0023774	1515.157
56	1.785	1516.654	1.046	1514.869	8.32	447.31	0.0024225	1514.871
57	1.444	1516.286	1.413	1514.842	7.24	454.55	0.0024617	1514.844
BM6	1.849	1516.513	1.199	1514.664	6.94	461.48	0.0024992	1514.666
58	1.698	1516.48	1.583	1514.782	7.13	468.62	0.0025379	1514.785
59	1.669	1516.801	1.418	1515.132	5.22	473.84	0.0025661	1515.135
60	1.485	1516.685	1.267	1515.2	7.20	481.04	0.0026051	1515.203
61	1.698	1516.705	1.072	1515.007	7.26	488.30	0.0026445	1515.010
62	1.852	1517.257	1.18	1515.405	7.94	496.24	0.0026875	1515.408
63	1.642	1517.303	1.142	1515.661	10.61	506.85	0.0027449	1515.664
64	1.489	1517.208	0.876	1515.719	9.05	515.90	0.0027939	1515.722
65	1.599	1517.518	0.849	1515.919	10.60	526.50	0.0028513	1515.922
66	1.684	1517.843	1.243	1516.159	8.46	534.96	0.0028971	1516.162
67	1.594	1518.028	1.18	1516.434	9.82	544.77	0.0029503	1516.437
68	1.849	1518.185	0.96	1516.336	9.79	554.56	0.0030033	1516.339
69	1.486	1517.884	1.286	1516.398	9.76	564.32	0.0030562	1516.401
70	1.496	1518.043	0.951	1516.547	10.02	574.34	0.0031104	1516.550
71	1.592	1518.474	1.077	1516.882	9.32	583.67	0.0031609	1516.885
72	1.794	1519.013	1.151	1517.219	11.22	594.88	0.0032217	1517.222
73	1.284	1518.587	0.739	1517.303	10.87	605.76	0.0032806	1517.306
74	0.973	1517.851	0.806	1516.878	8.26	614.01	0.0033253	1516.881
75	1.495	1518.24	0.551	1516.745	10.04	624.06	0.0033797	1516.748
76	1.394	1518.725	0.937	1517.331	7.82	631.88	0.0034220	1517.334
77	1.295	1519.847	0.97	1518.552	10.57	642.45	0.0034793	1518.555
78	1.349	1520.174	1.014	1518.825	10.84	653.29	0.0035380	1518.829
79	0.986	1519.354	0.644	1518.368	12.87	666.16	0.0036077	1518.372
80	1.249	1519.39	0.546	1518.141	11.03	677.18	0.0036674	1518.145
81	1.119	1519.466	0.844	1518.347	8.16	685.34	0.0037116	1518.351
82	1.216	1519.743	0.835	1518.527	9.61	694.95	0.0037636	1518.531
83	1.491	1520.092	0.873	1518.601	7.93	702.88	0.0038066	1518.605
84	0.972	1519.655	1.209	1518.683	8.86	711.74	0.0038545	1518.687
85	1.491	1521.087	0.81	1519.596	9.68	721.42	0.0039069	1519.600
86	1.294	1520.648	1.497	1519.354	9.32	730.74	0.0039574	1519.358
87	1.135	1519.827	1.787	1518.692	8.15	738.89	0.0040015	1518.696
88	0.979	1520.232	1.121	1519.253	8.30	747.19	0.0040465	1519.257
89	1.145	1521.036	1.009	1519.891	10.51	757.69	0.0041034	1519.895
90	1.295	1521.65	1.489	1520.355	6.37	764.06	0.0041379	1520.359
91	1.642	1522.334	1.75	1520.692	9.45	773.51	0.0041891	1520.696
92	1.222	1521.574	1.919	1520.352	9.21	782.72	0.0042390	1520.356

93	1.135	1521.438	1.47	1520.303	10.03	792.76	0.0042933	1520.307
94	1.049	1521.317	1.41	1520.268	6.92	799.68	0.0043308	1520.272
95	1.255	1521.101	1.309	1519.846	4.42	804.10	0.0043547	1519.850
96	0.648	1520.125	1.253	1519.477	9.35	813.45	0.0044054	1519.481
97	0.659	1520.504	1.822	1519.845	9.01	822.46	0.0044542	1519.849
98	0.746	1520.861	1.481	1520.115	7.12	829.58	0.0044927	1520.119
99	0.884	1521.163	1.707	1520.279	7.39	836.98	0.0045328	1520.284
100	0.978	1521.565	1.832	1520.587	8.68	845.66	0.0045798	1520.592
101	0.846	1521.854	1.611	1521.008	10.90	856.55	0.0046388	1521.013
102	0.974	1522.633	1.035	1521.659	8.38	864.93	0.0046842	1521.664
103	0.848	1522.625	1.361	1521.777	7.35	872.28	0.0047240	1521.782
104	0.748	1522.857	1.967	1522.109	9.03	881.31	0.0047729	1522.114
105	0.948	1523.471	1.197	1522.523	11.68	892.99	0.0048361	1522.528
106	0.777	1523.402	1.257	1522.625	10.58	903.57	0.0048934	1522.630
107	0.649	1523.162	1.748	1522.513	8.31	911.88	0.0049384	1522.518
108	0.948	1522.482	1.655	1521.534	7.95	919.83	0.0049815	1521.539
BM5			1.395	1521.389	3.42	923.25	0.0050000	1521.394

#### 4.3.2.3. Datos de la corrección de coordenadas

La corrección de coordenadas de todos los vértices de la poligonal cerrada, se adjuntan en los anexos.

### 4.4. Estudio de suelos

#### 4.4.1. Resumen de resultado de ensayos de laboratorio

Los informes de los ensayos que fueron realizados a cada espécimen de cada calicata se adjunta en el capítulo de anexos. A continuación se da a conocer el resumen de los resultados.



**Cuadro N° 31: Clasificación de calicatas**

Progresiva	Calicata	Muestra	Profundidad	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
<b>0+000</b>	C-1	M-1	0 m - 1.50 m	CL	A-6 (14)
<b>1+000</b>	C-2	M-1	0 m - 1.50 m	CL	A-6 (13)
<b>2+000</b>	C-3	M-1	0 m - 1.50 m	CL	A-6 (13)
<b>3+000</b>	C-4	M-1	0 m - 1.50 m	ML	A-7-6 (11)
<b>4+000</b>	C-5	M-1	0 m - 1.50 m	CL	A-7-6 (11)
<b>5+000</b>	C-6	M-1	0 m - 1.50 m	CH	A-7-6 (16)
<b>5+587</b>	C-7	M-1	0 m - 1.50 m	CH	A-7-6 (16)
<b>0+000</b>	C-8	M-1	0 m - 1.50 m	CH	A-7-6 (16)
<b>1+000</b>	C-9	M-1	0 m - 1.50 m	CL	A-7-6 (14)
<b>1+286</b>	C-10	M-1	0 m - 1.50 m	CH	A-7-6 (16)
<b>0+000</b>	C-11	M-1	0 m - 1.50 m	CH	A-7-6 (19)
<b>1+000</b>	C-12	M-1	0 m - 1.50 m	CL	A-7-6 (15)
<b>1+287</b>	C-13	M-1	0 m - 1.50 m	ML	A-7-6 (14)
<b>0+000</b>	C-14	M-1	0 m - 1.50 m	CH	A-7-6 (16)
<b>1+000</b>	C-15	M-1	0 m - 1.50 m	CL	A-7-6 (13)
<b>2+000</b>	C-16	M-1	0 m - 1.50 m	ML	A-5 (9)
<b>2+420</b>	C-17	M-1	0 m - 1.50 m	MH	A-7-5 (18)

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro N° 32: Resumen de ensayos realizados**

Calicata	Muestra	Profun.	Granulometría (% Acumulado que pasa)														Límites %		SUCS	Denominación
			3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 50	Nº 100	Nº 200	LL	LP		
C-1	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.7	99.0	98.0	97.4	40.40	16.00	CL	Arcilla de Baja Plasticidad
C-2	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.6	98.9	97.9	97.3	39.50	18.40	CL	Arcilla de Baja Plasticidad
C-3	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	99.3	99.2	98.9	98.5	97.8	96.9	96.5	38.70	17.30	CL	Arcilla de Baja Plasticidad
C-4	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.2	96.7	94.9	93.7	91.4	89.5	86.0	81.7	81.0	43.00	26.70	ML	Limo de Baja Plasticidad
C-5	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.6	97.6	97.2	97.2	96.9	95.0	85.9	80.5	79.8	43.80	26.10	CL	Arcilla de Baja Plasticidad
C-6	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	98.9	98.3	97.4	96.3	95.0	94.2	50.50	25.80	CH	Arcilla de Alta Plasticidad
C-7	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	97.5	97.2	95.8	94.4	93.1	91.7	91.4	50.40	24.10	CH	Arcilla de Alta Plasticidad
C-8	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	99.5	98.8	97.9	95.7	93.8	93.6	51.50	28.00	CH	Arcilla de Alta Plasticidad
C-9	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.2	97.3	95.8	94.6	91.8	89.7	86.3	84.0	83.6	46.90	23.90	CL	Arcilla de Baja Plasticidad
C-10	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	99.3	97.2	95.6	93.9	92.9	92.1	52.70	28.30	CH	Arcilla de Alta Plasticidad
C-11	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	99.0	98.2	97.1	96.5	55.80	26.90	CH	Arcilla de Alta Plasticidad
C-12	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	98.4	96.8	95.9	94.1	91.7	91.1	49.80	26.60	CL	Arcilla de Baja Plasticidad
C-13	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	99.1	99.0	98.2	97.5	96.0	94.1	93.2	49.80	28.10	ML	Limo de Baja Plasticidad
C-14	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	99.5	99.2	98.1	96.1	94.1	93.8	50.10	26.00	CH	Arcilla de Alta Plasticidad
C-15	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	99.5	98.3	95.7	92.1	90.2	89.9	44.60	24.70	CL	Arcilla de Baja Plasticidad
C-16	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	99.1	99.0	98.8	98.5	98.0	97.3	96.9	45.40	39.60	ML	Limo de Baja Plasticidad
C-17	M-1	1.50 m.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	99.4	98.8	97.5	96.7	58.70	33.40	MH	Limo de Alta Plasticidad

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.4.2. Perfil estratigráfico

La exploración realizada, nos proporcionó un detalle del terreno y con ayuda de los datos obtenidos se estableció la tipología de terreno que se tiene.

La profundidad máxima alcanzada en las calicatas es de 1.50 m.

#### 4.4.3. Calicatas

##### Tramo de López a Barrio Nuevo

##### **Calicata 01 – Progresiva 0+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CL bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 40.40%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 9.17%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 6 (14).

##### **Calicata 02 – Progresiva 1+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CL bajo el metodo SUCS, con Limite Liquido de 39.50%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 8.46%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 6 (13).

##### **Calicata 03 – Progresiva 2+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CL bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 38.70%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 7.76%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 6 (13).

##### **Calicata 04 – Progresiva 3+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como ML bajo el método SUC, con Limite Liquido de 43.00%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como un Limo de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 6.16%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (11).

##### **Calicata 05 – Progresiva 4+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CL bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 43.80%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 12.49%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (11).

##### **Calicata 06 – Progresiva 5+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CH bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 50.50%, lo que hace que este

tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Alta Plasticidad, con contenido de agua de 12.74%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (16).

**Calicata 07 – Progresiva 5+587**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CH bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 50.40%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Alta Plasticidad, con contenido de agua de 11.61%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (16).

**Desvío hacia Ricardo Palma**

**Calicata 08 – Progresiva 0+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CH bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 51.50%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Alta Plasticidad, con contenido de agua de 14.63%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (16).

**Calicata 09 – Progresiva 1+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CL bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 46.90%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 11.86%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (14).

**Calicata 10 – Progresiva 1+286**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CH bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 52.70%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Alta Plasticidad, con contenido de agua de 13.51%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (16).

**Desvío hacia Señor de los Milagros**

**Calicata 11 – Progresiva 0+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CH bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 55.80%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Alta Plasticidad, con contenido de agua de 14.94%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (19).

**Calicata 12 – Progresiva 1+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CL bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 49.80%, lo que hace que este

tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 12.74%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (15).

#### **Calicata 13 – Progresiva 1+287**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como ML bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 49.80%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como un Limo de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 13.38%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (14).

#### **Desvío hacia Repechon**

#### **Calicata 14 – Progresiva 0+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CH bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 50.10%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Alta Plasticidad, con contenido de agua de 3.20%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (16).

#### **Calicata 15 – Progresiva 1+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como CL bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 44.60%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como una Arcilla de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 11.11%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 6 (13).

#### **Calicata 16 – Progresiva 2+000**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como ML bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 45.40%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como un Limo de Baja Plasticidad, con contenido de agua de 15.74%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 5 (9).

#### **Calicata 17 – Progresiva 2+420**

De 0.00 m – 1.50 m de profundidad, el suelo se encuentra identificado como MH bajo el método SUCS, con Limite Liquido de 58.70%, lo que hace que este tipo de suelo se clasifique como un Limo de Alta Plasticidad, con contenido de agua de 18.34%. Clasificado con el método AASHTO como: A – 7 – 5 (18).

Los analisis realizados en laboratorio son presentado en el capitulo de anexos, ahí se podra encontrar detalladamente los estudios y su valor obtenido.

#### 4.4.4. Sectorización – CBR de diseño

Para el presente proyecto se establecieron zonas bien diferenciados, por lo que en base a la estratigrafía realizada en base a los registros de las calicatas realizadas en campo, podemos decir que a lo largo del proyecto en estudio, se está considerando un suelo con sus características no homogéneas, ya que nos encontramos con varios tipos de suelos.

Según el manual, el estudio de CBR se realizará cada 3 km.

Cuando se obtenga el dato del CBR para el diseño, se ordenará hacia que calidad de subrasante tiene el tramo, según lo siguiente:

**Cuadro N° 33: Categoría de subrasante en base al CBR**

Categorías de Sub rasante	CBR
S0 : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S1 : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S2 : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3 : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4 : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5 : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

**Fuente: Manual Suelos, Geología, geotecnia y pavimentos.**

**Cuadro N° 34: Resultados de CBR**

Progresiva de Inicio	Progresiva Final	CBR
		95% MDS
0+000	3+000	8.00
3+000	5+587	7.50
0+000	1+286	7.20
0+000	1+287	7.80
0+000	2+420	7.20

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.4.5. Mejoramiento de subrasante

Del cuadro anterior N° 33, en donde nos clasifica el tipo de subrasante, podemos compararlo con nuestros resultados y así saber si están aptos o no para ser usados como subrasante.

De acuerdo a los ensayos realizados a los materiales obtenidos de campo, ninguna de estas muestras presenta un CBR menor a 7.20, por lo que según las normas esta es una zona en donde se puede asentar la carretera, sin la necesidad de un mejoramiento.

## 4.5. Estudio de canteras y fuentes de agua

### 4.5.1. Estudio de canteras

En seguida, se presenta un cuadro resumen de los ensayos realizados a los materiales extraídos de cantera para su análisis, y se presenta en el capítulo de anexos sus respectivos ensayos.

**Cuadro N° 35: Resumen de los datos obtenidos de los ensayos a las canteras**

Material	Ensayo	Cantera	
		Cantera Repechon	Cantera López
Afirmado	SUCS	GM - GC	
	AASHTO	A-2-4 0	
	LL	36.27	
	LP	29.7	
	IP	6.57	
	Max. Den. Seca	2.12 gr/cm3	
	Opt. Cont. Hum.	9.74%	
	CBR 95%	23.5	
Agregado Fino	MF		2.78
	Humedad		2.61%
	Peso Especifico		2.533
	Peso por m3 Suelto		1.625
	Peso por m3 compactado		1.705
	Absorcion		1.01%
Agregado Grueso	MF		6.41
	Humedad		1.43
	Peso Especifico		2.639
	Absorcion		0.86%
	Peso por m3 suelto		1.442
	Peso por m3 compactado		1.552

**Fuente: Elaboración propia**

### 4.5.2. Estudio de fuentes de agua

En este estudio, se tomó 3 tomas de nuestras de las cuales se presenta el siguiente cuadro resumen. Y sus respectivos ensayos se encuentran en los anexos.

**Cuadro N° 36: Resumen de ensayos realizados a las fuentes de agua**

MUESTRA	ENSAYO	PPM	Tolerancia
M-1	Cloruros	204.30	300 ppm
	Sulfatos	252.80	300 ppm
	Ph	7.50	mayor 7
	Sales Totales	1245.14	1500 ppm
M-2	Cloruros	197.80	300 ppm
	Sulfatos	231.10	300 ppm
	Ph	7.90	mayor 7
	Sales Totales	1155.64	1500 ppm
M-3	Cloruros	228.41	300 ppm
	Sulfatos	234.62	300 ppm
	Ph	7.20	mayor 7
	Sales Totales	1532.51	1500 ppm

**Fuente: Elaboración propia**

### 4.5.3. Diseño de mezclas

#### ASIGNAR DATOS OBTENIDOS EN LABORATORIO.

##### DATOS DE LOS AGREGADOS

##### CONCRETO DESEADO

f'c	210
f'r	84
f'cr	294

	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso específico	2533.33	2703.80
Peso unitario suelto	1625.00	1442.00
Peso unitario compactado	1705.00	1552.00
% absorción	1.010%	0.860%
Contenido de humedad	2.640%	1.43%
M.F.	2.780	6.410
TMN(pulg)		1/2

ASENTAMIENTO		
Tipo de estructura	Máximo	Mínimo
Muro	3	1

VOLUMEN DE AGUA POR M3	216 LTS
------------------------	---------

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO %
1/2	12.5
	2.50

CANTIDAD DE CEMENTO	389.892	KG
	9.174	BLS

Relacion a/c	0.554
sin aire incorporado	
f'c	a/c
210	0.68
250	0.62

40 0.06  
84 x

x 0.126

TMN	MF	W. AG
1/2	12.50	2.4
		0.59
1/2	12.50	2.6
		0.57
1/2	12.50	2.8
		0.55
1/2	12.50	3.0
		0.53

0.20 0.02  
0.020 x  
x 0.002

W. AG por unidad concreto	0.548
---------------------------	-------

Peso suelto del Agregado	850.50	kg x m3
--------------------------	--------	---------

##### VOLUMEN ABSOLUTO

	W	Pe	
Cemento	389.892	3150	0.124
Agua	216	1000	0.216
A.G.	850.50	2703.800	0.315
Aire	2.5	100	0.025

$\Sigma = 0.679$

##### CONDICIONES SECAS

Cemento	Agua	A.F	A.G
389.892	216	812.36	850.50

Entonces el agregado fino sera:

A.F	0.321	812.36 kg
-----	-------	-----------



CORRECCION POR HUMEDAD.
-------------------------

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO
$P_H = P_S(1 + \%)$	833.81 KG	$P_H = P_S(1 + \%)$ 862.66 KG

AGUA EFECTIVA
---------------

AGREGADO FINO		AGREGADO FINO
$A_p = P_S(\%H + \%A)$	13.24 LT	$A_p = P_S(\%H + \%A)$ 4.85 LT

APORTE TOTAL DE  
AGUA 18.09 <sup>↗</sup> LT

AGUA EFECTIVA EN  
EL DISEÑO 197.91 LT

DOSIFICACION EN PESOS

Cemento	A.F	A.G	Agua
389.892	833.81	862.66	21.57

1.00	2.14	2.21	21.57
------	------	------	-------

**ASIGNAR DATOS OBTENIDOS EN LABORATORIO.****DATOS DE LOS AGREGADOS****CONCRETO DESEADO**

f'c	175
f'r	70
f'cr	245

	<b>AGREGADO FINO</b>	<b>AGREGADO GRUESO</b>
<i>Peso específico</i>	<b>2533.33</b>	<b>2703.80</b>
<i>Peso unitario suelto</i>	<b>1625.00</b>	<b>1442.00</b>
<i>Peso unitario compactado</i>	<b>1705.00</b>	<b>1552.00</b>
<i>% absorción</i>	<b>1.010%</b>	<b>0.860%</b>
<i>Contenido de humedad</i>	<b>2.640%</b>	<b>1.43%</b>
<i>M.F.</i>	<b>2.780</b>	<b>6.410</b>
<i>TMN(pulg)</i>		<b>1/2</b>

<b>ASENTAMIENTO</b>		
<b>Tipo de estructura</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Muro	3	1

<b>VOLUMEN DE AGUA POR M3</b>	<b>216 LTS</b>
-------------------------------	----------------

<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL</b>		<b>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO %</b>
1/2	12.5	2.50

<b>CANTIDAD DE CEMENTO</b>	344.223	KG
	8.099	BLS

<b>Relacion a/c</b>		0.6275
<b>sin aire incorporado</b>		
f'c	a/c	
210	0.68	
250	0.62	

40                      0.06  
35                      x

x                      0.0525

<b>TMN</b>		<b>MF</b>	<b>W. AG</b>
1/2	12.50	2.4	0.59
1/2	12.50	2.6	0.57
1/2	12.50	2.8	0.55
1/2	12.50	3.0	0.53

0.20                      0.02  
0.020                      x  
  
x                      0.002

<b>W. AG por unid concreto</b>	<b>0.548</b>
--------------------------------	--------------

<b>Peso suelto del Agregado</b>	850.50	kg x m3
---------------------------------	--------	---------

**VOLUMEN ABSOLUTO**

	<b>W</b>	<b>Pe</b>	
<b>Cemento</b>	344.223	3150	0.109
<b>Agua</b>	216	1000	0.216
<b>A.G.</b>	850.50	2703.800	0.315
<b>Aire</b>	2.5	100	0.025

$$\Sigma = 0.665$$

**CONDICIONES SECAS**

<b>Cemento</b>	<b>Agua</b>	<b>A.F</b>	<b>A.G</b>
344.223	216	849.09	850.50

Entonces el agregado fino sera:

<b>A.F</b>	0.335	849.09 kg
------------	-------	-----------

**CORRECCION POR HUMEDAD.****AGREGADO FINO**

$$P_H = P_S(1 + \%) \quad 871.50 \text{ KG}$$

**AGREGADO GRUESO**

$$P_H = P_S(1 + \%) \quad 862.66 \text{ KG}$$

**AGUA EFECTIVA****AGREGADO FINO**

$$A_P = P_S(\%H + \%A) \quad 13.84 \text{ LT}$$

**AGREGADO FINO**

$$A_P = P_S(\%H + \%A) \quad 4.85 \text{ LT}$$

**APORTE TOTAL DE AGUA**      **18.69 LT**

**AGUA EFECTIVA EN EL DISEÑO**      **197.31 LT**

**DOSIFICACION EN PESOS**

<b>Cemento</b>	<b>A.F</b>	<b>A.G</b>	<b>Agua</b>
344.223	871.50	862.66	24.36

1.00	2.53	2.51	24.36
------	------	------	-------

**ASIGNAR DATOS OBTENIDOS EN LABORATORIO.****DATOS DE LOS AGREGADOS****CONCRETO DESEADO**

<b>f'c</b>	140
<b>f't</b>	70
<b>f'cr</b>	210

	<b>AGREGADO FINO</b>	<b>AGREGADO GRUESO</b>
<i>Peso específico</i>	<b>2533.33</b>	<b>2703.80</b>
<i>Peso unitario suelto</i>	<b>1625.00</b>	<b>1442.00</b>
<i>Peso unitario compactado</i>	<b>1705.00</b>	<b>1552.00</b>
<i>% absorción</i>	<b>1.010%</b>	<b>0.860%</b>
<i>Contenido de humedad</i>	<b>2.640%</b>	<b>1.43%</b>
<i>M.F.</i>	<b>2.780</b>	<b>6.410</b>
<i>TMN(pulg)</i>		1/2

**ASENTAMIENTO**

<b>Tipo de estructura</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Muro	3	1

**VOLUMEN DE AGUA POR M3**      **216 LTS**

<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL</b>	<b>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO %</b>
1/2	12.5
	2.50

<b>CANTIDAD DE CEMENTO</b>	317.647	KG
	7.474	BLS

Relacion a/c		0.68
sin aire incorporado		
f'c	a/c	
210	0.68	
250	0.62	

40                      0.06  
0                        x

x                      0

TMN	MF	W. AG
1/2	12.50	2.4
1/2	12.50	2.6
1/2	12.50	2.8
1/2	12.50	3.0

0.20                      0.02  
0.020                    x  
  
x                          0.002

W. AG por unid concreto                      0.548

Peso suelto del Agregado                      850.50                      kg x m3

#### VOLUMEN ABSOLUTO

	W	Pe	
Cemento	317.647	3150	0.101
Agua	216	1000	0.216
A.G.	850.50	2703.800	0.315
Aire	2.5	100	0.025

Σ =                      0.656

#### CONDICIONES SECAS

Cemento	Agua	A.F	A.G
317.647	216	870.46	850.50

Entonces el agregado fino sera:

A.F	0.344	870.46 kg
-----	-------	-----------

#### CORRECCION POR HUMEDAD.

##### AGREGADO FINO

$$P_H = P_S(1 + \%) \quad 893.44 \text{ KG}$$

##### AGREGADO GRUESO

$$P_H = P_S(1 + \%) \quad 862.66 \text{ KG}$$

#### AGUA EFECTIVA

##### AGREGADO FINO

$$A_P = P_S(\%H + \%A) \quad 14.19 \text{ LT}$$

##### AGREGADO FINO

$$A_P = P_S(\%H + \%A) \quad 4.85 \text{ LT}$$

APORTE TOTAL DE  
AGUA                      19.04                      LT

AGUA EFECTIVA EN  
EL DISEÑO                      196.96                      LT

#### DOSIFICACION EN PESOS

Cemento	A.F	A.G	Agua
317.647	893.44	862.66	26.35

1.00	2.81	2.72	26.35
------	------	------	-------

## 4.6. Estudio hidrológico

### 4.6.1. Área de la cuenca

Para determinar la superficie de cada quebrada, se empleo la herramienta de poligono del Google Earth. Se obtuvieron las areas que a continuación se presentan:

**Cuadro N° 37: Áreas y perímetros de las sub cuencas**

Sub Cuenca #	Area (m2)	Area (km2)	Area (has)	Perimetro (ml)	Perimetro (km)
1	91637	0.092	9.164	1295	1.295
2	102627	0.103	10.263	1626	1.626
3	217497	0.217	21.750	3194	3.194

**Fuente: Elaboracion propia**

### 4.6.2. Longitud del cauce más largo y pendiente media

Esta longitud, es el recorrido que realiza el agua desde el lugar mas lejano hasta el sitio donde se quiere analizar. Para determinar la longitud de este cauce tambien se trazo en Google Earth a modo de ruta, de donde se obtuvo la longitud del cauce.

**Cuadro N° 38: Longitud de cauce y Pendientes**

Sub Cuenca #	Longitud (m)	Longitud (km)	S prom (%)
1	564	0.564	15.96
2	746	0.746	13.40
3	1423	1.423	16.51

**Fuente: Elaboración propia**

### 4.6.3. Análisis hidrológico

#### 1.3.3.1. Generalidades

En la primera parte del estudio se procedió a realizar una comparación estadística de los datos de lluvias diarias máximas anuales, adoptandose seis distribuciones: Gumbel, Log Gumbel, Normal, Log Normal, Pearson III, Log Pearson III. En la segunda parte se realizaron tablas de intensidades para la lluvia de diseño y las curvas IDF para la zona del proyecto. Y para culminar se calcularon caudales aportantes de las distintas áreas de estudio usando el método racional.

### 1.3.3.2. Análisis Estadístico de las Precipitaciones

Aquí se contó con información de la estación pluviométrica de San Ignacio con información de las lluvias máximas en 1 día, desde el año 2011 hasta el 2017, proporcionada por el SENAMHI.

A continuación se presenta los registros máximos pluviométricos de la estación en estudio.

**Cuadro N° 39: Registro Máximo de lluvias anuales**

Año	Precip. Maxima (mm)
2011	38.2
2012	38.6
2013	50
2014	74
2015	32.8
2016	28.4
2017	54.8

**Fuente: SENAMHI**

#### *Análisis pluviométrico*

Para el estudio hidrológico de la cuenca donde se encuentra el proyecto en estudio, se han tomado los apuntes de la estación más próxima, y como no se cuentan con datos de volúmenes de descarga en los puntos de interés, el procedimiento de análisis será con los métodos basados en el estudio de la precipitación y las características fisiográficas de las cuencas (métodos indirectos).

Para realizar el análisis pluviométrico para los distintos periodos de retorno, se aplicaron distintos modelos probabilísticos de ajuste de una distribución de probabilidad que permiten obtener los valores de diseño para la serie de precipitaciones de la estación en estudio.

Para un mejor análisis se ordenaron los datos de forma descendente, asignándole un número de orden.

**Cuadro N° 40: Máximo de lluvias ordenados**

# de Orden	Año	Precip. Maxima
1	2014	74.00 mm
2	2017	54.80 mm
3	2013	50.00 mm
4	2012	38.60 mm
5	2011	38.20 mm
6	2015	32.80 mm
7	2016	28.40 mm

**Fuente: Elaboración propia**

### *Análisis de distribución de Gumbel y Log-Gumbel*

La distribución de probabilidad Gumbel es de categoría exponencial, para el ajuste de los datos se utilizó esta distribución y se consideró los parámetros de la media, desviación estándar.

Su función matemática es:

$$X = X_m + ((Y - Y_n) / S_n) S$$

De donde:

X es el valor buscado

X<sub>m</sub> y S media y desviación de la serie

Y<sub>n</sub> y S<sub>n</sub> constantes teóricas según N (Anexo, cuadro N° 73)

N, número total de datos considerados

**Cuadro N° 41: Valores Y<sub>n</sub> y S<sub>n</sub>, para N = 7**

n	Y <sub>n</sub>	S <sub>n</sub>
7	0.477	0.8749

**Fuente: Elaboración propia.**

Para la distribución de probabilidad Log Gumbel, la función matemática es:

$$W = W_n + ((Y - Y_n) / S_n) S_w$$

El procedimiento es similar a la Gumbel, considerando como serie a los logaritmos de los datos originales  $W_i = \text{LOG} X_i$ .

**Cuadro N° 42: Lluvias de Diseño por el Método de Gumbel**

Tr	$p(X \leq x) = 1 - (1/Tr)$	Y	X
1000	0.9990	6.907	160.4
500	0.9980	6.214	148.0
200	0.9950	5.296	131.6
100	0.9900	4.600	119.1
50	0.9800	3.902	106.6
25	0.9599	3.196	93.9
20	0.9500	2.970	89.9
10	0.9000	2.250	77.0
5	0.8000	1.500	63.6
2	0.5000	0.367	43.3

**Fuente: Elaboración propia****Cuadro N° 43: Lluvias de diseño, Método de Log Gumbel**

Tr	$p(X \leq x) = 1 - (1/Tr)$	Y	W	X=ANTILOG (W)
1000	0.999	6.907	2.68	482.23
500	0.998	6.214	2.57	371.68
200	0.995	5.296	2.42	263.35
100	0.990	4.600	2.31	202.82
50	0.980	3.902	2.19	156.06
25	0.960	3.199	2.08	119.73
20	0.950	2.970	2.04	110.00
10	0.900	2.250	1.92	83.95
5	0.800	1.500	1.80	63.34
2	0.500	0.367	1.62	41.39

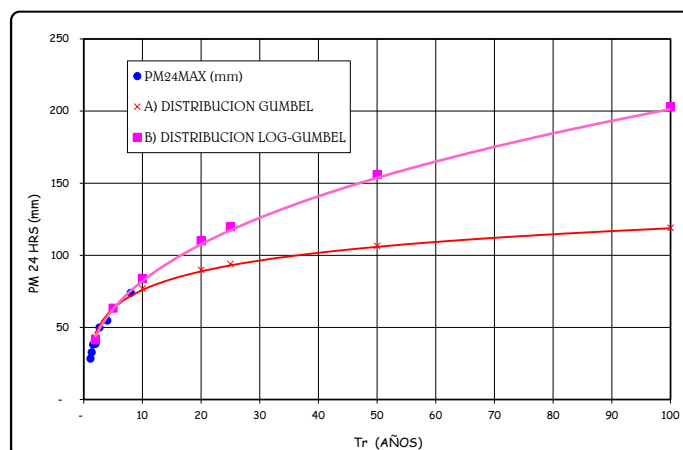
**Fuente: Elaboración propia****Cuadro N° 44: Ajuste de Distribuciones Gumbel y Log Gumbel de las precipitaciones máximas en 24 hrs de la estación San Ignacio**

AÑO	m	P(obs)	Tr=(N+1)/m	PM24MAX (mm)	GUMBEL			LOG-GUMBEL				
					DP (GUM)	$p(X \leq x) = 1 - (1/Tr)$	Y	DP (LGUM)	$p(X \leq x) = 1 - (1/Tr)$	Y	W	Wi= LOG X
2014	1	0.875	8.00	74.0	72.8	0.875	2.013	76.8	0.8750	2.013	1.89	1.87
2017	2	0.750	4.00	54.8	59.0	0.750	1.246	57.6	0.750	1.246	1.76	1.74
2013	3	0.625	2.67	50.0	50.2	0.625	0.755	47.9	0.625	0.755	1.68	1.70
2012	4	0.500	2.00	38.6	43.3	0.500	0.367	41.4	0.500	0.367	1.62	1.59
2011	5	0.375	1.60	38.2	37.1	0.375	0.019	36.3	0.375	0.019	1.56	1.58
2015	6	0.250	1.33	32.8	30.9	0.250	- 0.327	31.9	0.250	- 0.327	1.50	1.52
2016	7	0.125	1.14	28.4	23.6	0.125	- 0.732	27.4	0.125	- 0.732	1.44	1.45
MAX				74.0								1.9
MIN				28.4								1.5
MEDIA				45.3								1.6
ACUMULADA				316.8								11.4
DESVIACION				15.7								0.1

**Fuente: Elaboración propia**



**Figura N° 17: Ajusta de las distribuciones Gumbel y Log Gumbel, de las precipitaciones de la estación San Ignacio**



**Fuente: Elaboración propia**

### *Análisis de distribución Normal y LOG – Gumbel*

Para utilizar el ajuste de distribución normal se consideró los parámetros de la media, desviación y un valor z.

Su función matemática es:

$$X = Z (X_m) (S)$$

De donde:

X es el valor buscado

$X_m$  y S media y desviación de la serie

Z valor buscado

Para la distribución de probabilidad Log Normal, se procede de igual forma, pero considerando como serie los logaritmos de los datos originales.

**Cuadro N° 45: Lluvias de diseño para el método de distribución Normal**

XN	Z	F(X)i	Tr
102.5	3.65	0.9980	500
97.1	3.31	0.9950	200
92.6	3.02	0.9900	100
87.7	2.71	0.9798	50
82.4	2.372	0.9599	25
80.6	2.26	0.9505	20
74.1	1.84	0.8997	10
66.3	1.34	0.7996	5
51.4	0.39	0.5000	2

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro N° 46: Lluvias de diseño para el método de distribución Log Normal**

XLN	Z	F(X)i	Tr
160.3	4.00	0.9980	500
141.0	3.61	0.9950	200
126.9	3.28	0.9900	100
113.1	2.93	0.9798	50
99.76	2.55	0.9599	25
95.7	2.42	0.9505	20
81.9	1.95	0.8997	10
68.2	1.39	0.7996	5
48	0.32	0.5000	2

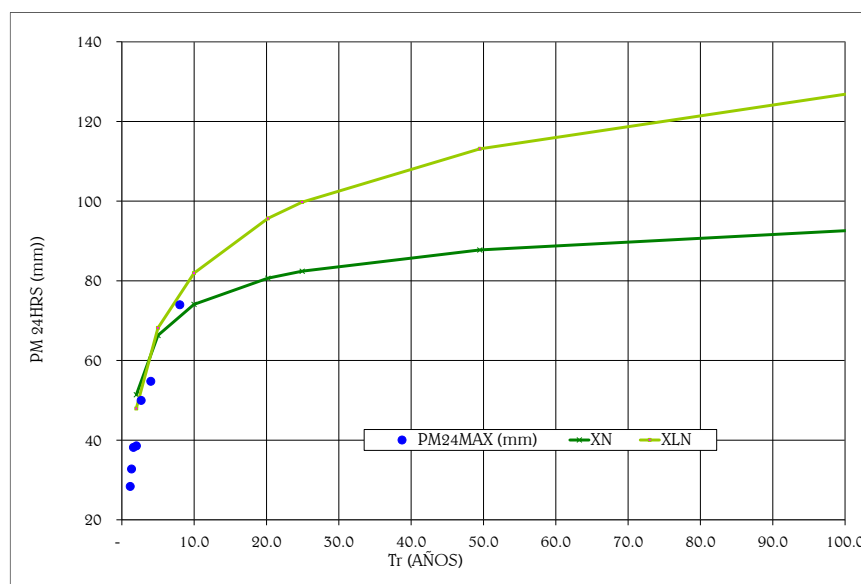
Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 47: Ajuste de las distribuciones Normal y Log Normal para las precipitaciones máximas en 24 hrs de la estación San Ignacio**

AÑO	m	P(obs)	Tr=(N+1)/m	PM24MAX (mm)	NORMAL				LOG-NORMAL		
					DP (NOR)	Z		F(X)	DP (LNOR)	Yi= LOG Xi	(Yi-Ym)**3
2014	1	0.88	8.0	74.0	54.2	0.57	0.3750	0.8750	52.03	1.9	0.013
2017	2	0.75	4.0	54.8	51.1	0.37	0.2500	0.7500	48.72	1.7	0.001
2013	3	0.63	2.7	50.0	48.1	0.18	0.1250	0.6250	45.78	1.7	0.000
2012	4	0.50	2.0	38.6	45.3	-	-	0.5000	43.15	1.6	- 0.000
2011	5	0.38	1.6	38.2	42.4	- 0.18	- 0.1250	0.3750	40.67	1.6	- 0.000
2015	6	0.25	1.3	32.8	39.5	- 0.37	- 0.2500	0.2500	38.21	1.5	- 0.002
2016	7	0.13	1.1	28.4	54.2	0.57	- 0.3750	0.1250	52.03	1.5	- 0.006
ACUMULADA				317						11.44	
MEDIA				45.3						1.63	
DESVIACION (S)				15.7						0.14	
VARIANCIA (S**2)				245.5						0.02	
COEF ASIMETRIA (Cs)				1.052						0.506	
COEF DE VARIACION				0.346						0.087	

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 18: Ajuste de las distribuciones Normal y Log Normal para las precipitaciones de la estación San Ignacio**



Fuente: Elaboración propia

### ***Análisis de distribución de Pearson III Y Log Pearson III***

Para el ajuste de los datos teniendo en cuenta la distribución de Pearson, se consideró los parámetros de la media, desviación y un valor  $K_T$ .

Su función matemática es:

$$X_T = X_m + S (K_T)$$

Donde:

$X_T$  es el valor buscado

$X_m$  y  $S$  media y desviación de la serie

$K_T$  valor asignado de acuerdo al coeficiente de asimetría  $C_s$  y al periodo de retorno. (Anexo, cuadro N° 74)

Cabe resaltar que para la distribución de probabilidad Log Pearson, la forma de procesar los datos es similar a la de Pearson, pero teniendo en cuenta como serie a los logaritmos de los datos originales.

**Cuadro N° 48: Lluvias de diseño, para método de distribución Pearson**

XT	TR	KT (*2)
99.9	200.0	3.489
92.6	100.0	3.022
85.1	50.0	2.542
77.3	25.0	2.043
66.3	10.0	1.340
57.1	5.0	0.758
42.7	2.0	- 0.164

Cs=	1.05
-----	------

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro N° 49: Lluvias de diseño para método de distribución de Log Pearson**

XT=ANTILOG YT	YT	Tr	KT(*2)
117.1	2.069	200.0	3.041
104.3	2.018	100.0	2.686
92.2	1.965	50.0	2.311
80.8	1.907	25.0	1.910
66.6	1.824	10.0	1.323
56.3	1.750	5.0	0.808
42.0	1.623	2.0	- 0.083

Cs=	0.51
-----	------

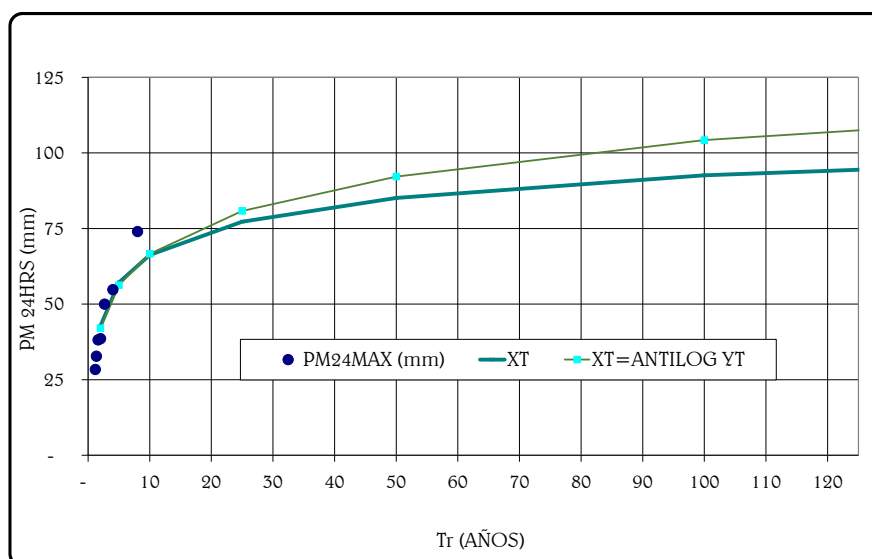
**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro N° 50: Ajuste de las distribuciones Pearson y Log Pearson de las precipitaciones máximas en 24 hrs en la estación San Ignacio**

AÑO	ORDEN	Tr=(N+1)/m	PM24MAX (mm)	DP (PEAR)	Yi = LOG Xi	DP (LPEAR)	LN(Tr)
2014	1	8.00	74.0	74.59	1.87	77.23	2.08
2017	2	4.00	54.8	69.12	1.74	71.15	1.39
2013	3	2.67	50.0	65.07	1.70	66.46	0.98
2012	4	2.00	38.6	59.73	1.59	60.14	0.69
2011	5	1.60	38.2	56.54	1.58	56.35	0.47
2015	6	1.33	32.8	54.40	1.52	53.81	0.29
2016	7	1.14	28.4	52.90	1.45	52.03	0.13
ACUMULADA			316.8		11.4		
MEDIA			45.3		1.63		
DESVIACION			15.7		0.14		
VARIANCIA			245.5		0.02		
C. ASIM. (Cs)			1.05		0.51		

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 19: Ajuste de las distribuciones Pearson y Log Pearson**

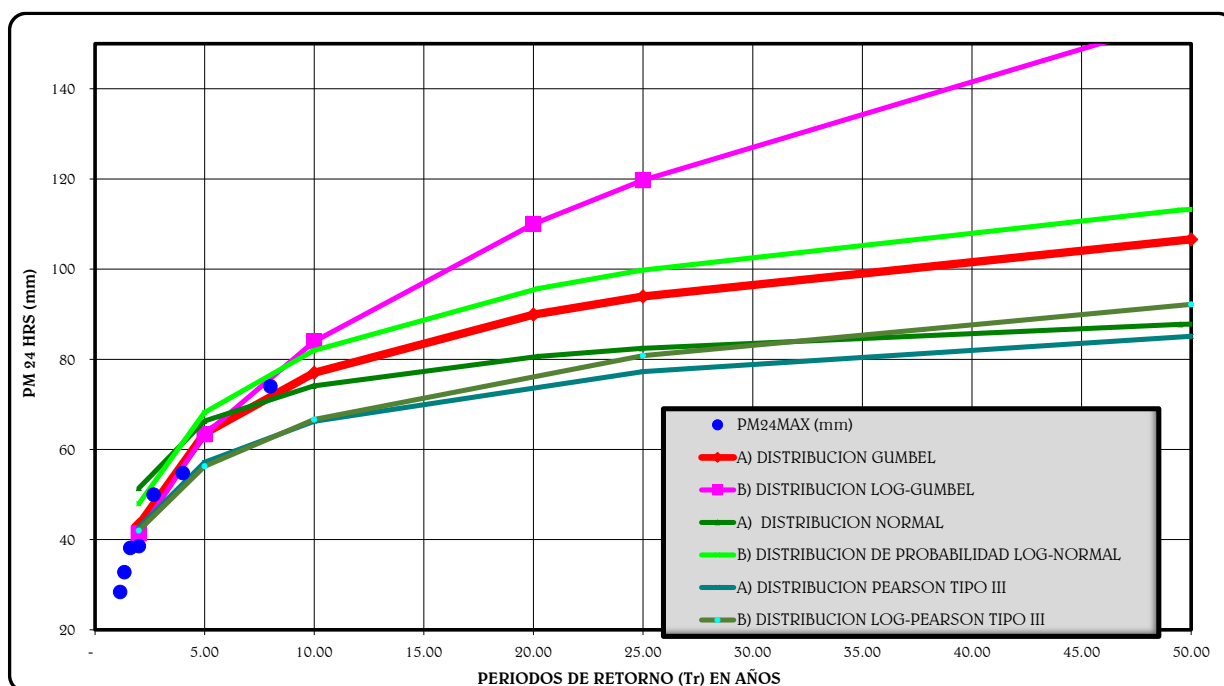


Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 51: Resumen del ajuste de las distribuciones de probabilidad de las precipitaciones máximas en 24 hrs de la estación San Ignacio**

AÑO	m	P(obs)	Tr=(N+1)/m	PM24MAX (mm)	DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD					
					DP (GUM)	DP (NOR)	DP (LNOR)	DP (LGUM)	DP (LPEAR)	DP (PEAR)
2014	1	0.875	8.00	74.0	72.8	54.2	52.0	76.8	77.2	74.6
2017	2	0.750	4.00	54.8	59.0	51.1	48.7	57.6	71.2	69.1
2013	3	0.625	2.67	50.0	50.2	48.1	45.8	47.9	66.5	65.1
2012	4	0.500	2.00	38.6	43.3	45.3	43.1	41.4	60.1	59.7
2011	5	0.375	1.60	38.2	37.1	42.4	40.7	36.3	56.4	56.5
2015	6	0.250	1.33	32.8	30.9	39.5	38.2	31.9	53.8	54.4
2016	7	0.125	1.14	28.4	23.6	54.2	52.0	27.4	52.0	52.9

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 20: Ajuste de distribuciones de probabilidad de precipitaciones**

**Fuente: Elaboración propia**

De la grafica se puede observar que la distribucion de Log Pearson tipo III es la que mas se ajusta a los valores de lluvia observados en la estacion pluviometrica. Por lo tanto, los valores de lluvias, para los periodos de retorno calculados con la presente distribucion, son los que se utilizaran para la lluvia de diseño.

**Cuadro N° 52: Precipitaciones máximas para distintos periodos de retorno**

Estación	Periodo de Retorno					
	2	5	10	25	50	100
San Ignacio	42.0	56.3	66.6	80.8	92.2	104.3

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.6.4. Cálculo de la intensidad máxima

Ya que los datos pluviométricos obtenidos son escasos, la lluvia máxima se va estimar de acuerdo a la lluvia máxima en 1 día, multiplicado por un factor de duración. A continuación se tiene los siguientes datos:

**Cuadro N° 53: Coeficiente de duración de lluvia entre 1 hora y 48 horas**

Duración de la precipitación en horas	Coeficiente
1	0.25
2	0.31
3	0.38
4	0.44
5	0.5
6	0.56
8	0.64
10	0.73
12	0.79
14	0.83
16	0.87
18	0.9
20	0.93
22	0.97
24	1
48	1.32

**Fuente: Manual para Diseño de carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de tránsito.**

Para el cálculo de coeficientes de duración menores a 1 hora, se utiliza el método de Dyck y Peshke:

$$P_d = P_{24} \cdot (d / 1440)^{0.25}$$

Donde:

$P_d$ , lluvia máxima de duración “d” para valores de “d” entre 5 y 1440 minutos.

$P_{24}$ , lluvia máxima diaria en mm.

**Cuadro N° 54: Precipitaciones para distintos periodos de retorno (mm)**

Duración (min)	Periodo de Retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
5	10.2	13.7	16.2	19.6	22.4	25.3
10	12.1	16.2	19.2	23.3	26.6	30.1
20	14.4	19.3	22.9	27.7	31.6	35.8
30	16.0	21.4	25.3	30.7	35.0	39.6
40	17.1	23.0	27.2	33.0	37.6	42.6
50	18.1	24.3	28.8	34.9	39.8	45.0
60	19.0	25.4	30.1	36.5	41.6	47.1

**Fuente: Elaboración propia**

Luego de obtener los resultados se calcularon las intensidades para dichas duraciones y periodos de retorno.

**Cuadro N° 55: Intensidades (mm/hr) para distintas duraciones y periodos de retorno**

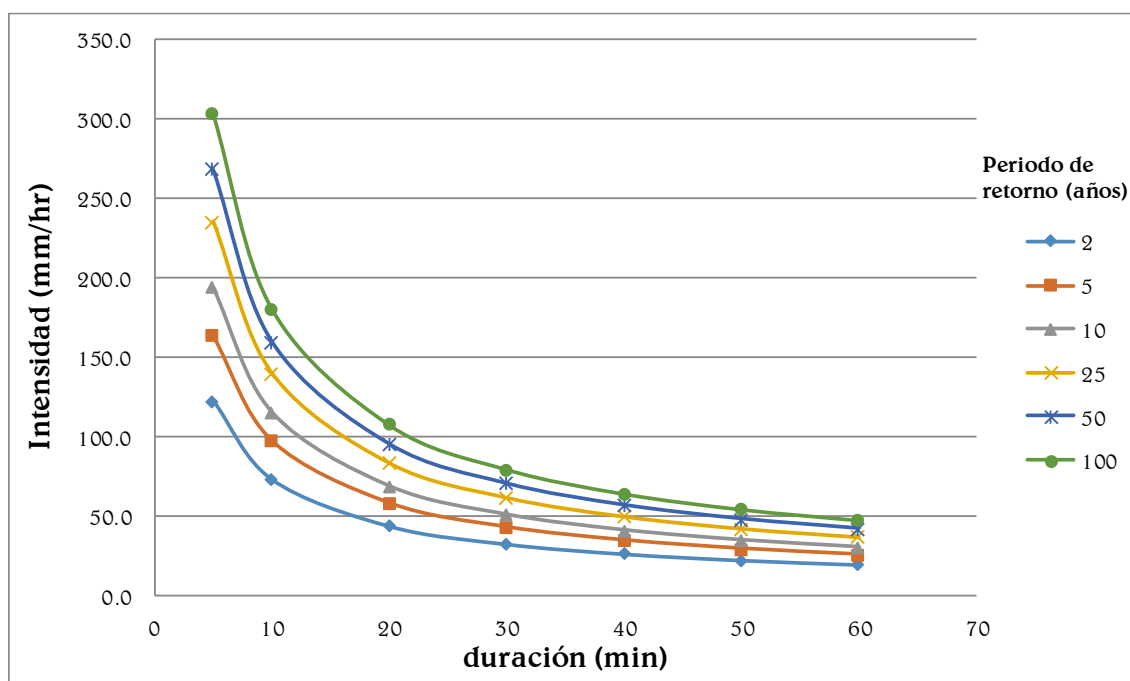
Duración (horas)	Periodo de Retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
0.083	122.3	163.9	194.1	235.4	268.5	303.7
0.167	72.7	97.5	115.4	139.9	159.7	180.6
0.333	43.2	57.9	68.6	83.2	94.9	107.4
0.500	31.9	42.8	50.6	61.4	70.0	79.2
0.667	25.7	34.5	40.8	49.5	56.4	63.8
0.833	21.8	29.1	34.5	41.9	47.7	54.0
1.000	19.0	25.4	30.1	36.5	41.6	47.1

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.6.5. Curvas de intensidad – duración - frecuencia (IDF)

Las curvas IDF, se grafican con la duración en las abscisas (X), y las intensidades en la ordenada (Y)

**Figura N° 21: Curva IDF, para duraciones menores a 1 hora**



**Fuente: Elaboración propia**

Una vez obtenidas las curvas IDF, se procedió a calcular los datos que son necesarios para el análisis de los caudales, que corresponden a las propiedades de la cuenca en estudio, tales como áreas aportantes, coeficientes de escorrentía, tiempos de concentración de las subcuencas, etc.

#### 4.6.6. Cálculo de tiempos de concentración

Para el cálculo del tiempo de concentración en min, se utilizó la fórmula de Kirpich:

$$t_c = 0.0195 K^{0.77}$$

Donde:

$$K = \frac{L}{\sqrt{S}}$$

$$S = \frac{H}{L}$$

Luego:

$$K = \frac{L * L^{1/2}}{H^{1/2}} = \frac{L^{3/2}}{H^{1/2}}$$

Reemplazando:

$$t_c = 0.0195 \left( \frac{L^{3/2}}{H^{1/2}} \right)^{0.77}$$

$$t_c = 0.0195 \left\{ \frac{L^3}{H} \right\}^{0.385}$$

Donde:

$t_c$ , es tiempo que se concentra en minuto.

L, la mayor longitud que se recorre en metros.

H, es la variación de cotas entre los puntos alejados en metros.

**Cuadro N° 56: Tiempos de concentración de las subcuencas en estudio**

Sub Cuenca	Longitud (m)	S prom	tc (min)
1	564	0.160	5.19
2	746	0.134	6.89
3	1423	0.165	10.45

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.6.7. Determinación del coeficiente de escorrentía

La escorrentía, es el agua que alcanza a la vertiente de deposición, y es representado por un cociente de la precipitación total. A este cociente es llamado coeficiente de escorrentía, no presenta dimensión además es representado por "C".

$$C = \frac{V \text{ escorrentia superficial total}}{V \text{ precipitación total}}$$



El valor de “C” va depender de algunos componentes, como son topográficos, tipo de suelo, cobertura vegetal.

**Cuadro N° 57: Coeficientes de escorrentía método racional**

COBERTURA VEGETAL	TIPO DEL SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		>50%	>20%	>5%	>1%	<1%
Sin vegetacion	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetacion ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

**Fuente: Manuel de Hidrología, Hidráulica y Drenaje – MTC**

Para las subcuencas en estudio se ha calculado su coeficiente de escorrentía, acorde a las peculiaridades de la misma.

**Cuadro N° 58: Coeficientes de escorrentía de las subcuencas**

Sub Cuenca	C	
1	0.35	Bosques, ,Semipermeable, >5%
2	0.35	Bosques, ,Semipermeable, >5%
3	0.35	Cultivos, Semipermeable, >5%

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.6.8. Periodos de retorno

Estos periodos van a ser determinados respecto a la obra que se requiera

**Cuadro N° 59: Periodo de retorno para obras de drenaje**

Tipo de Obra	Periodo de Retorno (años)
Puentes y pontones	100
Alcantarillas de paso y badenes	50
Alcantarilla de alivio	10 - 20
Drenaje de plataforma	10

**Fuente: Manual de Diseño de carreteras No Pavimentadas de Bajo volumen de tránsito.**

#### 4.6.9. Cálculo de caudal máximo

Para el diseño de la avenida máxima se empleó el método racional, ya que este método se puede aplicar para cuencas que no sobrepasen los 13 km<sup>2</sup>, por lo que se adapta muy bien a nuestras subcuencas en estudio.

El método racional nos presenta la siguiente formula:

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Donde:

Q, es el caudal máximo en m<sup>3</sup>/seg.

C, es el coeficiente de escorrentía

I, es la intensidad máxima de la lluvia, que corresponde al tiempo de concentración, y para un ciclo de retorno dado, mm/hr.

A, es la superficie del valle en kilómetros cuadrados

##### 1.3.9.1. Determinación de la intensidad de diseño

Para calcular los caudales máximos, se utilizaron las curvas IDF que se generaron anteriormente, para cada punto de estudio.

Para calcular las intensidades máximas, se toma como premisa que el tc mínimo es de 5 min, si hubieran tc menor a este, se tomara el dato de tc = 5 min.

**Cuadro N° 60: Intensidades máximas (mm/hra)**

Sub Cuenca	tc (min)	Periodo de retorno (años)		
		10	20	50
1	5.2	191.07	218.15	264.31
2	6.9	16.24	18.47	26.61
3	10.5	108.33	123.68	149.85

**Fuente: Elaboración propia**

##### 1.3.9.2. Cálculo de caudales máximos

Teniendo ya todos los parámetros necesarios, se procedió a calcular los caudales máximos, usando el método racional.

**Cuadro N° 61: Caudales de diseño para periodos de retorno**

Sub Cuenca	C	Area (km <sup>2</sup> )	Periodo de retorno (años)			Periodo de retorno (años)		
			10	20	50	10	20	50
1	0.35	0.09	191.07	218.15	264.31	1.70	1.94	2.35
2	0.35	0.10	129.97	148.40	179.80	1.30	1.48	1.79
3	0.35	0.22	108.33	123.68	149.85	2.29	2.62	3.17

**Fuente: Elaboración propia**

## **4.7. Diseño geométrico**

### **4.7.1. Clasificación**

De acuerdo a la información de IMDA obtenida del análisis de tráfico, se obtuvo que es una carretera de 3era Clase, que no cuenta con separador central y mantiene un ancho mínimo de carril de 3.00 m. y de acuerdo a la pendiente transversal que varía entre 50% - 100% se tiene que es una orografía de tipo 3, lo que hace al terreno accidentado.

### **4.7.2. Calzada**

De acuerdo a lo anterior, el reglamento nos dice que el ancho de calzada puede ser como mínimo 6.00 m. si esta es sustentado, para el caso del presente proyecto se tomó un ancho de 5.00 m., ya que las condiciones del terreno no permitía un ancho mayor.

El bombeo que empleara la calzada será de 2.5% de acuerdo a las condiciones en las que se encuentra y según datos que el Manual de Diseño Geométrico 2018 nos proporciona.

### **4.7.3. Berma**

Al extremo de la vía, se colocarán bermas, teniendo como mínimo de 0.50 m. de ancho, el cual debe encontrarse separado de cualquier medio que pueda obstaculizarlo. Estas bermas mantendrán una pendiente de 4% en zonas rectas. Y en el caso de tramos en curva la berma inferior tomará la pendiente del peralte, siempre y cuando este sea mayor al 4%.

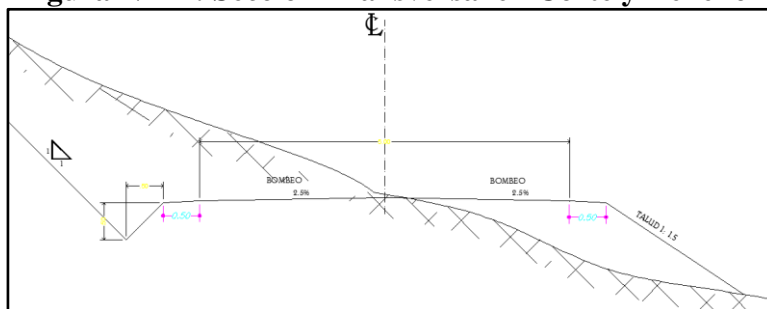
### **4.7.4. Taludes**

Los taludes de cortes y rellenos, varían acorde a la consistencia del terreno. De acuerdo al Manual de Diseño Geométrico DG 2018, nos presenta valores recomendados para la inclinación de estos taludes.

Para el este proyecto se tomaron los siguientes valores:

Talud de corte : 1 : 1

Talud de relleno : 1 : 1.5

**Figura N° 22: Sección Transversal en Corte y Relleno**

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.7.5. Diseño horizontal y vertical

La presentación de diseños tanto horizontal como vertical, se presento en los planos PP-01 al PP-12, los cuales se encuentran en los anexos.

En seguida se presenta los datos obtenidos para cada curva de la carretera, ya sean circulares o en espiral.

**Cuadro N° 62: Resumen de elementos de curvas horizontales, tramo Barrio Nuevo - López**

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL - TRAMO BARRIO NUEVO-LOPEZ													
NÚMERO PI	SENTIDO	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	KM PC	KM PI	KM PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	D	47°53'50"	55	24.43	45.98	44.65	5.18	4.73	0+057.13	0+081.56	0+103.11	9432881.96	716280.61
PI:2	D	6°03'23"	55	2.91	5.81	5.81	0.08	0.08	0+225.66	0+228.57	0+231.47	9432778.55	716172.11
PI:3	D	42°49'22"	55	21.57	41.11	40.16	4.08	3.8	0+355.40	0+376.97	0+396.51	9432688.06	716054.48
PI:4	I	5°51'21"	25	1.28	2.56	2.55	0.03	0.03	0+507.20	0+508.48	0+509.76	9432700.62	715917.8
PI:5	I	30°14'13"	55	14.86	29.03	28.69	1.97	1.9	0+628.61	0+643.47	0+657.64	9432570.82	715868.9
PI:6	I	60°53'42"	55	32.33	58.45	55.74	8.8	7.58	0+776.12	0+808.45	0+834.58	9432407.46	715896.52
PI:7	D	53°10'07"	25	12.51	23.2	22.38	2.96	2.64	0+954.44	0+966.95	0+977.64	9432345.77	716070.63
PI:8	D	21°57'47"	50	9.7	19.17	19.05	0.93	0.92	1+117.64	1+127.35	1+136.81	9432232.17	715928.15
PI:9	I	63°01'18"	25	15.33	27.5	26.13	4.32	3.69	1+250.69	1+266.02	1+278.19	9432184.28	715767.57
PI:10	D	35°00'08"	25	7.88	15.27	15.04	1.21	1.16	1+435.68	1+443.56	1+450.95	9432068.92	715954.95
PI:11	D	29°05'50"	30	7.79	15.24	15.07	0.99	0.96	1+577.63	1+585.42	1+592.87	9431961.42	715846.02
PI:12	I	37°57'37"	30	10.32	19.88	19.51	1.72	1.63	1+661.26	1+671.57	1+681.13	9431938.27	715762.69
PI:13	D	87°13'43"	30	28.58	45.67	41.39	11.44	8.28	1+738.23	1+766.82	1+783.91	9431861.11	715705.57
PI:14	I	127°10'53"	30	60.41	66.59	53.74	37.45	16.66	1+840.13	1+900.54	1+906.72	9431941.77	715584.81
PI:15	D	45°43'51"	30	12.65	23.94	23.31	2.56	2.36	1+981.14	1+993.79	2+005.09	9431794.55	715593.66
PI:16	I	59°10'37"	25	14.2	25.82	24.69	3.75	3.26	2+140.21	2+154.40	2+166.03	9431656.37	715467.96
PI:17	D	37°45'50"	55	18.81	36.25	35.6	3.13	2.96	2+382.26	2+401.07	2+418.51	9431635.53	715741.24
PI:18	D	23°38'55"	25	5.23	10.32	10.25	0.54	0.53	2+523.76	2+528.99	2+534.08	9431543.98	715842.48
PI:19	I	25°46'10"	55	12.58	24.74	24.53	1.42	1.38	2+638.15	2+650.73	2+662.89	9431451.95	715751.95
PI:20	D	103°57'54"	55	5.28	10.53	10.51	0.25	0.25	2+794.23	2+799.51	2+804.76	9431310.67	715703.97
PI:21	I	35°02'28"	25	7.89	15.29	15.05	1.22	1.16	3+082.04	3+089.93	3+097.33	9431049.14	715554.66
PI:22	I	26°50'33"	55	13.12	25.77	25.53	1.54	1.5	3+265.53	3+278.66	3+291.30	9430994.28	715746.91
PI:23	D	29°07'02"	30	7.79	15.25	15.08	1	0.96	3+381.58	3+389.38	3+396.83	9431015.34	715856.1
PI:24	I	44°50'40"	30	12.38	23.48	22.89	2.45	2.27	3+462.97	3+475.35	3+486.45	9430988.38	715938.08
PI:25	D	85°54'42"	25	23.28	37.49	34.07	9.16	6.7	3+601.31	3+624.59	3+638.80	9431055.87	716072.62
PI:26	I	74°20'48"	25	18.96	32.44	30.21	6.38	5.08	3+701.86	3+720.82	3+734.30	9430965.36	716126.43
PI:27	D	122°05'28"	25	45.19	53.27	43.75	26.64	12.9	3+812.47	3+857.66	3+865.74	9431002.39	716263.84
PI:28	D	47°31'43"	25	11.01	20.74	20.15	2.32	2.12	3+939.71	3+950.72	3+960.45	9430877.92	716225.76
PI:29	I	46°18'03"	25	10.69	20.2	19.66	2.19	2.01	4+021.08	4+031.77	4+041.29	9430842.53	716151.42
PI:30	D	55°28'55"	25	13.15	24.21	23.27	3.25	2.87	4+128.31	4+141.46	4+152.52	9430737.24	716116.72
PI:31	I	57°10'10"	25	13.62	24.94	23.92	3.47	3.05	4+213.33	4+226.95	4+238.27	9430712.69	716032.66
PI:32	D	52°16'01"	25	12.27	22.81	22.02	2.85	2.56	4+285.81	4+298.08	4+308.62	9430642.3	716011.73
PI:33	I	143°08'50"	25	75.04	62.46	47.44	54.09	17.1	4+378.58	4+453.62	4+441.04	9430585.49	715865.09
PI:34	D	80°10'12"	25	21.04	34.98	32.2	7.68	5.87	4+521.87	4+542.91	4+556.85	9430537.7	716035.42
PI:35	I	42°26'27"	25	9.71	18.52	18.1	1.82	1.7	4+749.33	4+759.04	4+767.85	9430301.91	716011.29
PI:36	I	28°02'00"	55	13.73	26.91	26.64	1.69	1.64	4+847.40	4+861.13	4+874.31	9430332.82	716123.9
PI:37	D	73°08'44"	55	40.81	70.21	65.54	13.48	10.83	4+923.35	4+964.16	4+993.57	9430403.97	716199.17
PI:38	I	31°04'33"	55	15.29	29.83	29.47	2.09	2.01	5+251.91	5+267.20	5+281.74	9430247.89	716472.14
PI:39	D	73°24'41"	55	41	70.47	65.75	13.6	10.91	5+455.68	5+496.69	5+526.15	9430253.18	716702.32

**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro N° 63: Elementos de curva horizontal del desvío hacia Señor de los Milagros**

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL - TRAMO HACIA SEÑOR DE LOS MILAGROS													
NÚMERO PI	SENTIDO	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	KM PC	KM PI	KM PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	D	83°51'32"	25	22.45	36.59	33.41	8.6	6.4	0+085.34	0+107.79	0+121.93	9431549.64	715554.13
PI:2	I	85°12'13"	25	22.99	37.18	33.84	8.96	6.6	0+191.49	0+214.48	0+228.66	9431589.59	715446.29
PI:3	I	10°57'45"	55	5.28	10.52	10.51	0.25	0.25	0+290.09	0+295.37	0+300.61	9431508.38	715408.21
PI:4	D	26°17'18"	55	12.84	25.23	25.01	1.48	1.44	0+352.22	0+365.07	0+377.46	9431440.76	715391.15
PI:5	D	91°15'58"	25	25.56	39.82	35.74	10.75	7.52	0+458.90	0+484.46	0+498.72	9431349.56	715313.41
PI:6	I	30°09'32"	55	14.82	28.95	28.62	1.96	1.89	0+753.75	0+768.57	0+782.70	9431546.12	715092.89
PI:7	I	38°18'59"	55	19.11	36.78	36.1	3.22	3.05	0+919.09	0+938.20	0+955.87	9431580.23	714926.02
PI:8	D	65°05'34"	25	15.96	28.4	26.9	4.66	3.93	1+050.28	1+066.23	1+078.68	9431521.93	714810.42
PI:9	D	77°29'32"	25	20.06	33.81	31.29	7.05	5.5	1+145.41	1+165.47	1+179.22	9431585.65	714729.82

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 64: Elementos de Curva horizontal del desvío hacia Ricardo Palma**

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL - TRAMO HACIA RICARDO													
NÚMERO PI	SENTIDO	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	KM PC	KM PI	KM PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	I	45°43'26"	25.00"	10.54	19.95	19.43	2.13	1.96	0+095.24	0+105.78	0+115.19	9432652.66	715794.7
PI:2	D	29°39'47"	25.00"	6.62	12.94	12.8	0.86	0.83	0+174.22	0+180.84	0+187.17	9432603.14	715736.79
PI:3	D	19°00'58"	25.00"	4.19	8.3	8.26	0.35	0.34	0+265.08	0+269.26	0+273.37	9432586.41	715649.66
PI:4	D	33°14'12"	25.00"	7.46	14.5	14.3	1.09	1.04	0+388.63	0+396.09	0+403.13	9432604.39	715524.03
PI:5	I	29°00'27"	25.00"	6.47	12.66	12.52	0.82	0.8	0+532.18	0+538.64	0+544.83	9432698.9	715416.76
PI:6	D	20°20'53"	25.00"	4.49	8.88	8.83	0.4	0.39	0+641.89	0+646.38	0+650.77	9432722.05	715311.26
PI:7	D	88°56'11"	25.00"	24.54	38.81	35.03	10.03	7.16	0+717.33	0+741.87	0+756.13	9432773.72	715230.84
PI:8	I	8°08'55"	25.00"	1.78	3.56	3.55	0.06	0.06	0+887.14	0+888.92	0+890.70	9432907.64	715313.42
PI:9	D	32°25'14"	25.00"	7.27	14.15	13.96	1.04	0.99	1+105.37	1+112.64	1+119.52	9433112.79	715402.66
PI:10	I	73°28'08"	25.00"	18.66	32.06	29.91	6.19	4.96	1+241.28	1+259.94	1+273.34	9433195.53	715525.00

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 65: Elementos de curva horizontal del desvío hacia Repechon**

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL - TRAMO HACIA REPECHON													
NÚMERO PI	SENTIDO	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	KM PC	KM PI	KM PT	PI NORTE	PI ESTE
PI:1	D	9°47'22"	55	4.71	9.4	9.39	0.2	0.2	0+129.70	0+134.41	0+139.10	9431938.88	716006.69
PI:2	I	23°29'04"	55	11.43	22.54	22.39	1.18	1.15	0+266.28	0+277.71	0+288.82	9431849.27	716118.54
PI:3	D	19°48'26"	55	9.6	19.01	18.92	0.83	0.82	0+367.93	0+377.53	0+386.94	9431822.99	716215.17
PI:4	D	27°30'00"	25	6.12	12	11.88	0.74	0.72	0+476.24	0+482.35	0+488.24	9431762.72	716301.17
PI:5	I	24°32'09"	25	5.44	10.71	10.62	0.58	0.57	0+542.43	0+547.87	0+553.14	9431704.39	716331.51
PI:6	I	35°03'31"	25	7.9	15.3	15.06	1.22	1.16	0+616.28	0+624.18	0+631.58	9431657.32	716391.78
PI:7	I	88°21'58"	25	24.3	38.56	34.85	9.86	7.07	0+723.99	0+748.29	0+762.55	9431650.95	716516.22
PI:8	D	18°43'48"	25	4.12	8.17	8.14	0.34	0.33	0+817.27	0+821.39	0+825.44	9431733.83	716522.84
PI:9	D	11°06'07"	25	2.43	4.84	4.84	0.12	0.12	0+883.51	0+885.94	0+888.36	9431793.18	716548.39
PI:10	D	26°07'23"	25	5.8	11.4	11.3	0.66	0.65	0+935.75	0+941.55	0+947.15	9431839.08	716579.81
PI:11	D	9°48'19"	25	2.14	4.28	4.27	0.09	0.09	1+109.71	1+111.86	1+113.99	9431923	716728.24
PI:12	I	20°28'01"	25	4.51	8.93	8.88	0.4	0.4	1+203.22	1+207.74	1+212.15	9431955.29	716818.53
PI:13	D	11°36'07"	25	2.54	5.06	5.05	0.13	0.13	1+367.07	1+369.61	1+372.13	9432059.71	716942.34
PI:14	I	22°34'58"	25	4.99	9.85	9.79	0.49	0.48	1+426.70	1+431.69	1+436.56	9432089.38	716996.9
PI:15	D	72°19'48"	25	18.27	31.56	29.51	5.97	4.82	1+489.83	1+508.10	1+521.39	9432148.97	717044.94
PI:16	I	58°46'19"	25	14.08	25.64	24.53	3.69	3.22	1+558.38	1+572.46	1+584.03	9432123.88	717109.59
PI:17	D	41°17'33"	25	9.42	18.02	17.63	1.72	1.61	1+681.93	1+691.35	1+699.95	9432197.9	717205.82
PI:18	D	18°16'16"	25	4.02	7.97	7.94	0.32	0.32	1+771.62	1+775.64	1+779.60	9432192.37	717290.75
PI:19	I	9°27'33"	25	2.07	4.13	4.12	0.09	0.09	1+897.01	1+899.08	1+901.14	9432146.1	717405.27
PI:20	D	43°53'06"	25	10.07	19.15	18.68	1.95	1.81	1+967.11	1+977.18	1+986.26	9432129.15	717481.52
PI:21	I	50°44'34"	25	11.86	22.14	21.42	2.67	2.41	2+053.91	2+065.77	2+076.05	9432054.52	717531.06
PI:22	I	47°25'31"	25	10.98	20.69	20.11	2.31	2.11	2+143.57	2+154.55	2+164.27	9432045.57	717620.97
PI:23	D	54°08'23"	25	12.78	23.62	22.75	3.08	2.74	2+202.60	2+215.38	2+226.22	9432086.92	717667.3
PI:24	I	21°04'58"	25	4.65	9.2	9.15	0.43	0.42	2+293.69	2+298.34	2+302.89	9432068.69	717750.22
PI:25	D	50°08'01"	25	11.69	21.87	21.18	2.6	2.35	2+339.26	2+350.96	2+361.14	9432076.66	717802.33

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 66: Elementos de Curvas en Espiral del tramo Barrio Nuevo - López**

DATOS DE CURVAS ESPIRALES											
NÚMERO ESPIRAL	ESTACION INICIAL (TS o CS)	ESTACION FINAL (SC o ST)	L TAN	S TAN	φe	Xc	Le	Yc	k	p	A
S1	0+477.20 (E715952.65,N9432697.42)	0+507.20 (E715923.30,N9432694.24)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S2	0+509.76 (E715921.13,N9432692.89)	0+539.76 (E715905.46,N9432667.87)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S3	0+924.44 (E716011.70,N9432366.65)	0+954.44 (E716037.02,N9432351.47)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S4	0+977.64 (E716040.73,N9432329.41)	1+007.64 (E716021.75,N9432306.79)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S5	1+220.69 (E715838.47,N9432205.42)	1+250.69 (E715812.41,N9432191.55)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S6	1+278.19 (E715809.00,N9432165.64)	1+308.19 (E715830.57,N9432145.49)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S7	1+405.68 (E715913.59,N9432094.38)	1+435.68 (E715935.16,N9432074.23)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S8	1+450.95 (E715936.87,N9432059.29)	1+480.95 (E715920.38,N9432034.80)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S9	2+110.21 (E715514.41,N9431707.44)	2+140.21 (E715499.26,N9431682.09)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S10	2+166.03 (E715508.38,N9431659.15)	2+196.03 (E715536.79,N9431651.12)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S11	2+493.76 (E715811.01,N9431572.45)	2+523.76 (E715828.55,N9431548.70)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S12	2+534.08 (E715828.85,N9431538.46)	2+564.08 (E715812.72,N9431513.73)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S13	3+052.04 (E715578.75,N9431091.34)	3+082.04 (E715569.48,N9431063.31)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S14	3+097.33 (E715575.17,N9431049.37)	3+127.33 (E715601.39,N9431035.80)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S15	4+719.33 (E716016.74,N9430355.12)	4+749.33 (E716019.61,N9430325.74)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39
S16	4+767.85 (E716033.42,N9430314.05)	4+797.85 (E716062.87,N9430316.07)	20.39	10.36	34° 22' 39"	28.94	30.00	5.85	14.82	1.48	27.39

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.7.6. Cálculo de volúmenes de corte y relleno

A continuación se presenta el resumen del movimiento de tierras que el proyecto va provocar, además se tiene en cuenta que los reportes que el programa Civil 3D nos ofrece se encuentran en el capítulo de anexo.

**Cuadro N° 67: Resumen de movimiento de tierras**

Tramo	Volumen Corte	Volumen de Relleno
Barrio Nuevo - López	117485.40 m <sup>3</sup>	3358.37 m <sup>3</sup>
Hacia Ricardo Palma	24665.55 m <sup>3</sup>	385.67 m <sup>3</sup>
Hacia Señor de los Milagros	20182.09 m <sup>3</sup>	1161.60 m <sup>3</sup>
Hacia Repechon	38839.32 m <sup>3</sup>	742.36 m <sup>3</sup>

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.8. Diseño de pavimento

##### 4.8.1. Tráfico previsto

Por lo general se debe establecer el primer año de servicio, teniendo en cuenta los años correspondientes a trámites administrativos, proceso de licitación y ejecución de obra. Una vez terminada la vía se considera como primer año de vida de la estructura y por lo tanto se deberá estimar los años respectivos que correspondan al año verdadero de estructura, tanto al inicio como al final del servicio.

Con respecto a la composicion de los vehiculos que circulan, de acuerdo al estudio de trafico realizado, se obtuvo que el 38.46% representan automoviles, el 47.69% son camionetas y el 13.85% son camiones tipo C-2; con estos datos obtenidos se calculara el numero de ESAL.

#### 4.8.2. Cálculo de Esal de diseño

Tenemos que tener en cuenta que para los siguientes resultados, se han tomado que el tipo de vehiculo 1 son los automoviles, vehiculo 2 camionetas, y vehiculos 7 con los camiones C-2.

**Cuadro N° 68: ESAL de diseño para cada tipo de vehículo**

TIPO DE PAVIMENTO					FLEXIBLE
AÑO BASE					2018
PERIODO DE DISEÑO EN AÑOS (n)					20
No TROCHAS EN LA DIRECCION DE DISEÑO					2
% DE TRANSITO EN LA DIRECCIÓN DE DISEÑO (DD)					100
% DE TRANSITO EN EL CARRIL DE DISEÑO (LD)					70
ESALs PARA PERIODO DE DISEÑO					35,784.42
CLASE DE VEHICULO	IMDA para n años	DD	LD	FACTOR DE CAMION FC (ESALs)	ESALS/VEHÍC.
1	727	100	70	0.000590733	109.74
2	902	100	70	0.003819615	880.30
3	0	100	70	0.003819615	0.00
4	0	100	70	0.053881888	0.00
5	0	100	70	3.665632122	0.00
6	0	100	70	2.593251367	0.00
7	262	100	70	0.5198461	34,794.38
8	0	100	70	2.309901856	0.00
9	0	100	70	3.109573219	0.00
10	0	100	70	4.386831372	0.00
11	0	100	70	8.048939245	0.00
12	0	100	70	0.053881888	0.00

**Fuente: Elaboracion Propia**

Del cuadro anterior podemos resolver que el ESAL en el carril de diseño es de 35,784.42 Ejes Equivalentes de 8.20Tn., para un periodo de diseño de 20 años.

#### 4.8.3. Espesor del pavimento

Los espesores que puede tener el pavimento, va depender de la capacidad de resistir que tenga el terreno en donde se ejecutara. Para el presente diseño se tomo los CBR minimos de cada cálculo.

Asi se tiene que:

**Cuadro N° 69: Cuadro Resumen de CBR**

Progresiva de Inicio	Progresiva Final	CBR
		95% MDS
0+000	3+000	8.00
3+000	5+587	7.50
0+000	1+286	7.20
0+000	1+287	7.80
0+000	2+420	7.20

**Fuente: Elaboracion Propia**

### 1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a) Periodo de diseño en años ( t ):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico ( W18 = 106 x [ {(1+g) t - 1} / g ] ):	35784.42
c) Indice de servicialidad inicial ( pi ):	4.2
d) Indice de servicialidad final ( pt ):	2.5
e) Indice de confianza ( R% ):	90%
f) Desviación estándar normal ( ZR ):	-1.282
g) Error de combinación estándar ( So ):	0.45

### 2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a) Modulo de Resiliencia de la Base Granular ( Mr ):	20,000.00 psi	80% (AASHTO: II-20, H-5)
b) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular ( Mr ):	15,000.00 psi	40% (AASHTO: II-20, H-5)
c) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	7.20%	
d) Modulo de Resiliencia ( MR = CBR x 1.5 ):	10.80 ksi	
	10,800.00 psi	

### 3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times So + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} (DPSI)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

SN Requerido	G <sub>t</sub>	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
1.73	-0.20091	4.55	4.56

### 3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

#### a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

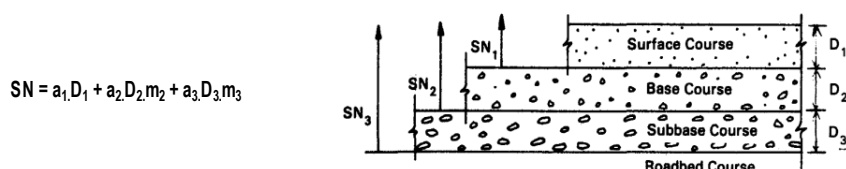
Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.44
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.09
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):	0.11

#### b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

### 4. CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:



ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)
1	1.73	2.06	5	15	15
2	1.73	1.67	5	10	10

Del analisis realizado, se obtuvo 2 alternativas para su elección, por lo que para el diseño de este proyecto se toma como alternativa elegida la número 1, la cual tiene como capas de pavimento 2 capas de 15 cm. de afirmado y 1 capa de rodadura de 2" (5 cm.).



## 4.9. Diseño hidráulico y obras de drenaje

### 4.9.1. Drenaje superficial de la carretera

#### 4.9.1.1. Cunetas

Las cunetas se colocaran en el pie del talud en corte, paralelas y adyacentes al camino, ademas iran revestidas de concreto de una resistencia igual a  $175 \text{ kg/cm}^2$ , y con espesor de 7.50 cm.

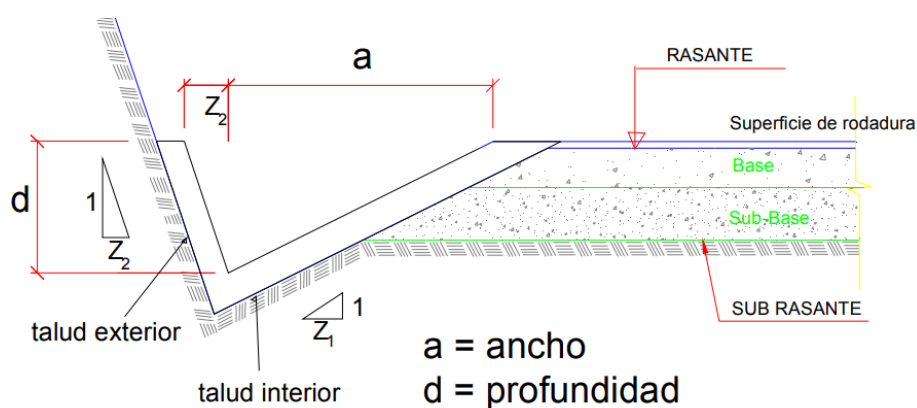
Para el diseño de cunetas, el Manual de Hidrologia, Hidraulica y Drenaje, nos proporciona medidas minimas con las cuales debe estar una cuneta.

**Cuadro N° 70: Dimensiones Mínimas para cunetas**

REGION	PROFUNDIDAD (d) mts.	ANCHO (a) mts.
Seca (<400mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (De 400 a <1600mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000mm/año)	0.40	1.20
Muy lluviosa (>3000mm/año)	0.30*	1.20

Fuente: Manual Hidrologias, Hidroulica y Drenajes

#### Cuneta tipo



**Cuadro N° 71: Dimensiones de cunetas diseñadas**

CUNETAS		
$Z_1 =$	1	
$Z_2 =$	0.5	
$d =$	0.5	m
$Z_2 =$	0.25	m
$a =$	0.5	m

Fuente: Elaboración propia

*Cálculo de caudal de cunetas*

**Cuadro N° 72: Resumen de caudal de diseño de cunetas**

DE PROGR.	A PROGR.	LONG. (m)	Lado Izq.	Lado Der.	Qd (m3/s)
			Qd (m3/s)	Qd (m3/s)	
TRAMO BARRIO NUEVO - LÓPEZ					
1+756	2+020	264	0.034	0.038	0.038
2+020	2+230	210	0.031	0.026	0.031
2+230	2+500	270	0.035	0.039	0.039
2+500	2+730	230	0.030	0.033	0.033
2+730	3+000	270	0.037	0.037	0.037
3+000	3+300	300	0.044	0.038	0.044
3+300	3+550	250	0.034	0.034	0.034
3+550	3+880	330	0.042	0.048	0.048
3+880	4+140	260	0.036	0.035	0.036
4+140	4+380	240	0.034	0.031	0.034
4+380	4+640	260	0.035	0.036	0.036
4+640	4+900	260	0.036	0.031	0.036
4+900	5+200	300	0.040	0.042	0.042
5+200	5+520	320	0.043	0.045	0.045
1+540	1+756	216	0.029	0.031	0.031
1+200	1+540	340	0.047	0.046	0.047
0+900	1+200	300	0.038	0.044	0.044
0+600	0+900	300	0.044	0.038	0.044
0+340	0+600	260	0.036	0.035	0.036
0+040	0+340	300	0.039	0.043	0.043
TRAMO HACIA RICARDO PALMA					
1+000	1+279	279	0.038	0.039	0.039
0+780	1+000	220	0.030	0.030	0.030
0+480	0+780	300	0.043	0.040	0.043
0+230	0+480	250	0.033	0.035	0.035
TRAMO HACIA REPECHON					
0+000	0+200	200	0.027	0.028	0.028
0+200	0+410	210	0.029	0.029	0.029
0+410	0+680	270	0.037	0.037	0.037
0+680	1+000	320	0.044	0.044	0.044
1+000	1+260	260	0.036	0.035	0.036
1+260	1+530	270	0.036	0.038	0.038
1+530	1+800	270	0.037	0.037	0.037
1+800	2+100	300	0.041	0.041	0.041
2+100	2+406	306	0.044	0.040	0.044
TRAMO HACIA SEÑOR DE LOS MILAGROS					
1+000	1+279	279	0.036	0.040	0.040
0+740	1+000	260	0.036	0.035	0.036
0+420	0+740	320	0.043	0.045	0.045
0+140	0+420	280	0.039	0.037	0.039

**Fuente: Elaboración propia**

*Diseño hidráulico de cunetas*

**Cuadro N° 73: Diseño hidráulico de cunetas**

DEPROGR	A PROGR	Qd (m <sup>3</sup> /s)	S(%)	n	Z1	Z2	d (m)	b (m)	a (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	Qi (m <sup>3</sup> /s)	Veloc. (m/s)	N	Qi>Qd	Veloc. <.65	N<1
<b>TRAMO BARRIO NUEVO - LOPEZ</b>																	
1+756	2+020	0.038	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.20	0.04	CUMPLE	OK	OK
2+020	2+230	0.031	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.17	0.03	CUMPLE	OK	OK
2+230	2+500	0.039	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.21	0.04	CUMPLE	OK	OK
2+500	2+730	0.033	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.17	0.04	CUMPLE	OK	OK
2+730	3+000	0.037	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.20	0.04	CUMPLE	OK	OK
3+000	3+300	0.044	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.24	0.05	CUMPLE	OK	OK
3+300	3+550	0.034	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.18	0.04	CUMPLE	OK	OK
3+550	3+880	0.048	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.26	0.05	CUMPLE	OK	OK
3+880	4+140	0.036	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.19	0.04	CUMPLE	OK	OK
4+140	4+380	0.034	0.019	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.292	0.18	0.04	CUMPLE	OK	OK
4+380	4+640	0.036	0.019	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.289	0.19	0.04	CUMPLE	OK	OK
4+640	4+900	0.036	0.019	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.289	0.19	0.04	CUMPLE	OK	OK
4+900	5+200	0.042	0.047	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.455	0.22	0.05	CUMPLE	OK	OK
5+200	5+520	0.045	0.047	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.455	0.24	0.05	CUMPLE	OK	OK
1+540	1+756	0.031	0.047	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.455	0.16	0.03	CUMPLE	OK	OK
1+200	1+540	0.047	0.065	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.535	0.25	0.05	CUMPLE	OK	OK
0+900	1+200	0.044	0.065	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.535	0.24	0.05	CUMPLE	OK	OK
0+600	0+900	0.044	0.041	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.425	0.23	0.05	CUMPLE	OK	OK
0+340	0+600	0.036	0.041	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.425	0.19	0.04	CUMPLE	OK	OK
0+040	0+340	0.043	0.034	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.388	0.23	0.05	CUMPLE	OK	OK
<b>TRAMO HACIA RICARDO PALMA</b>																	
1+000	1+279	0.039	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.21	0.04	CUMPLE	OK	OK
0+780	1+000	0.030	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.16	0.03	CUMPLE	OK	OK
0+480	0+780	0.043	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.23	0.05	CUMPLE	OK	OK
0+230	0+480	0.035	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.19	0.04	CUMPLE	OK	OK
<b>TRAMO HACIA REPECHON</b>																	
0+000	0+200	0.028	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.15	0.03	CUMPLE	OK	OK
0+200	0+410	0.029	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.15	0.03	CUMPLE	OK	OK
0+410	0+680	0.037	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.20	0.04	CUMPLE	OK	OK
0+680	1+000	0.044	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.24	0.05	CUMPLE	OK	OK
1+000	1+260	0.036	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.19	0.04	CUMPLE	OK	OK
1+260	1+530	0.038	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.20	0.04	CUMPLE	OK	OK
1+530	1+800	0.037	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.20	0.04	CUMPLE	OK	OK
1+800	2+100	0.041	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.22	0.05	CUMPLE	OK	OK
2+100	2+406	0.044	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.23	0.05	CUMPLE	OK	OK
<b>TRAMO HACIA SEÑOR DE LOS MILAGROS</b>																	
1+000	1+279	0.040	0.010	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.210	0.21	0.04	CUMPLE	OK	OK
0+740	1+000	0.036	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.19	0.04	CUMPLE	OK	OK
0+420	0+740	0.045	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.24	0.05	CUMPLE	OK	OK
0+140	0+420	0.039	0.080	0.025	1.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.188	1.266	0.592	0.21	0.04	CUMPLE	OK	OK

**Fuente: Elaboración Propia**

## 4.9.2. Drenaje transversal de la carretera

### 4.9.2.1. Diseño de alcantarillas

**Cuadro N° 74: Cálculo de caudal de diseño para las alcantarillas**

TIPO DE OBRA	PROG.	Tr de diseño (años)	Qd (m3/s) Tr=20 años (1)	Int. para Tr=20 años (mm/hr) (2)	Int. para Tr=50 años (mm/hr) (3)	Qd (m3/s) Tr=50 años (4) = (3)*(1)/(2)	Qd (m3/s) subcuenca Tr=50 años (5)	QD final (m3/s)
TRAMO BARRIO NUEVO - LOPEZ								
ALC. ALIVIO	2+020	20	0.072					0.072
ALC. ALIVIO	2+230	20	0.058					0.058
<b>ALCAN. PASE</b>	2+500	50	0.074	<b>148.398</b>	<b>179.797</b>	<b>0.090</b>	<b>1.481</b>	<b>1.570</b>
ALC. ALIVIO	2+730	20	0.063					0.063
<b>ALCAN. PASE</b>	3+000	50	0.074	<b>218.15</b>	<b>264.31</b>	<b>0.090</b>	<b>1.94</b>	<b>2.033</b>
ALC. ALIVIO	3+300	20	0.082					0.082
ALC. ALIVIO	3+550	20	0.068					0.068
ALC. ALIVIO	3+880	20	0.090					0.090
ALC. ALIVIO	4+140	20	0.071					0.071
ALC. ALIVIO	4+380	20	0.066					0.066
ALC. ALIVIO	4+640	20	0.071					0.071
ALC. ALIVIO	4+900	20	0.067					0.067
ALC. ALIVIO	5+200	20	0.082					0.082
ALC. ALIVIO	5+520	20	0.088					0.088
ALC. ALIVIO	1+540	20	0.059					0.059
ALC. ALIVIO	1+200	20	0.093					0.093
ALC. ALIVIO	0+900	20	0.082					0.082
ALC. ALIVIO	0+600	20	0.082					0.082
ALC. ALIVIO	0+340	20	0.071					0.071
ALC. ALIVIO	0+040	20	0.082					0.082
TRAMO HACIA RICARDO PALMA								
ALC. ALIVIO	1+000	20	0.076					0.076
ALC. ALIVIO	0+780	20	0.060					0.060
ALC. ALIVIO	0+480	20	0.082					0.082
ALC. ALIVIO	0+230	20	0.068					0.068
TRAMO HACIA REPECHON								
ALC. ALIVIO	0+200	20	0.055					0.055
<b>ALC. PASE</b>	0+410	50	0.058	108.325	123.681	0.066	2.615	2.681
ALC. ALIVIO	0+680	20	0.074					0.074
ALC. ALIVIO	1+000	20	0.088					0.088
ALC. ALIVIO	1+260	20	0.071					0.071
ALC. ALIVIO	1+530	20	0.074					0.074
ALC. ALIVIO	1+800	20	0.074					0.074
ALC. ALIVIO	2+100	20	0.082					0.082
ALC. ALIVIO	2+406	20	0.084					0.084
TRAMO HACIA SEÑOR DE LOS MILAGROS								
ALC. ALIVIO	1+000	25	0.076					0.076
ALC. ALIVIO	0+740	25	0.071					0.071
ALC. ALIVIO	0+420	25	0.088					0.088
ALC. ALIVIO	0+140	25	0.077					0.077

**Fuente: Elaboración Propia**

Cuadro N° 75: Diseño de alcantarillas

OBRA DE ARTE	Progr.	CAUDAL	Ø	Ø	S	n (min)	CAUDAL	Qp	VELOC.	fq	fv	fd	fd	VELOC.	V	TIRANTE	ANGULO	RADIO	TENSION		Pa
		INICIAL	Nom	Inter			PLENO	>	PLENA				<	REAL	<	h	CENTRAL	HIDR.	TRACTIVA		>
		lps	pulg	m	m/m		lps	Qi	mps				0.75	mps	4 mps	mts	0°	R (mts)	(Kg/m2)	Pa	0.8
SECTOR BARRIO NUEVO - LOPEZ																					
ALC. ALVIO	2+020	72.29	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.429	0.967	0.46	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALC. ALVIO	2+230	57.50	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.341	0.967	0.46	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALCANT. PASE	2+500	1570.23	30	0.762	0.02	0.011	1940.59	OK	4.258	0.809	1.008	0.513	OK	4.292	OK	0.391	182.980	0.194	3.872	37.961	OK
ALC. ALVIO	2+730	62.98	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.374	0.967	0.46	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALCANT. PASE	3+000	2033.11	33	0.838	0.02	0.011	2502.15	OK	4.537	0.813	0.95	0.441	OK	4.311	OK	0.370	166.447	0.193	3.853	37.774	OK
ALC. ALVIO	3+300	82.15	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.487	1.076	0.732	OK	2.487	OK	0.223	235.291	0.091	1.829	17.932	OK
ALC. ALVIO	3+550	68.46	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.406	1.008	0.513	OK	2.330	OK	0.156	182.980	0.077	1.549	15.184	OK
ALC. ALVIO	3+880	90.36	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.536	1.074	0.737	OK	2.482	OK	0.225	236.589	0.092	1.832	17.962	OK
ALC. ALVIO	4+140	71.19	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.422	1.07	0.666	OK	2.473	OK	0.203	218.780	0.089	1.774	17.392	OK
ALC. ALVIO	4+380	65.72	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.39	0.879	0.374	OK	2.032	OK	0.114	150.690	0.062	1.240	12.160	OK
ALC. ALVIO	4+640	71.19	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.422	0.933	0.425	OK	2.157	OK	0.129	162.630	0.068	1.364	13.370	OK
ALC. ALVIO	4+900	66.83	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.396	0.933	0.425	OK	2.157	OK	0.129	162.630	0.068	1.364	13.370	OK
ALC. ALVIO	5+200	82.15	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.487	0.959	0.451	OK	2.216	OK	0.137	168.752	0.071	1.423	13.952	OK
ALC. ALVIO	5+520	87.62	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.52	0.941	0.432	OK	2.175	OK	0.132	164.367	0.069	1.381	13.538	OK
ALC. ALVIO	1+540	59.15	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.351	0.922	0.415	OK	2.130	OK	0.126	160.308	0.067	1.340	13.142	OK
ALC. ALVIO	1+200	93.10	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.552	1.041	0.571	OK	2.406	OK	0.174	196.327	0.082	1.649	16.167	OK
ALC. ALVIO	0+900	82.15	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.487	0.932	0.424	OK	2.154	OK	0.129	162.514	0.068	1.363	13.358	OK
ALC. ALVIO	0+600	82.15	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.487	0.974	0.468	OK	2.252	OK	0.143	172.661	0.073	1.459	14.308	OK
ALC. ALVIO	0+340	71.19	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.422	0.914	0.406	OK	2.113	OK	0.124	158.211	0.066	1.319	12.933	OK
ALC. ALVIO	0+040	82.15	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.487	0.893	0.386	OK	2.064	OK	0.118	153.641	0.064	1.272	12.467	OK
SECTOR HACIA RICARDO PALMA																					
ALC. ALVIO	1+000	76.40	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.453	0.967	0.460	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALC. ALVIO	0+780	60.24	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.357	0.967	0.460	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALC. ALVIO	0+480	82.15	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.487	1.008	0.513	OK	2.330	OK	0.156	182.980	0.077	1.549	15.184	OK
ALC. ALVIO	0+230	68.46	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.406	0.967	0.460	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
SECTOR HACIA REPECHON																					
ALC. ALVIO	0+200	54.76	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.325	0.967	0.460	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALC. PASE	0+410	2680.95	36	0.914	0.02	0.011	3155.61	OK	4.808	0.850	0.967	0.460	OK	4.647	OK	0.420	170.708	0.216	4.324	42.394	OK
ALC. ALVIO	0+680	73.93	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.439	1.008	0.513	OK	2.330	OK	0.156	182.980	0.077	1.549	15.184	OK
ALC. ALVIO	1+000	87.62	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.520	0.967	0.460	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALC. ALVIO	1+260	71.19	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.422	0.950	0.441	OK	2.196	OK	0.134	166.447	0.070	1.401	13.736	OK
ALC. ALVIO	1+530	73.93	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.439	1.076	0.732	OK	2.487	OK	0.223	235.291	0.091	1.829	17.932	OK
ALC. ALVIO	1+800	73.93	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.439	1.008	0.513	OK	2.330	OK	0.156	182.980	0.077	1.549	15.184	OK
ALC. ALVIO	2+100	82.15	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.487	1.074	0.737	OK	2.482	OK	0.225	236.589	0.092	1.832	17.962	OK
ALC. ALVIO	2+406	83.79	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.497	1.070	0.666	OK	2.473	OK	0.203	218.780	0.089	1.774	17.392	OK
SECTOR HACIA SEÑOR DE LOS MILAGROS																					
ALC. ALVIO	1+000	76.396	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.453	0.967	0.460	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALC. ALVIO	0+740	71.194	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.422	0.967	0.460	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK
ALC. ALVIO	0+420	87.623	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.520	1.008	0.513	OK	2.330	OK	0.156	182.980	0.077	1.549	15.184	OK
ALC. ALVIO	0+140	76.670	12	0.305	0.02	0.011	168.56	OK	2.312	0.455	0.967	0.460	OK	2.234	OK	0.140	170.708	0.072	1.441	14.131	OK

Fuente: Elaboración Propia

4.9.2.2. Cajas colectoras

Las dimensiones de las cajas colectoras se establecieron de acuerdo al Manual de Diseños de Carretera No Pavimentada de Bajos Volumen de tráfico nos proporciona.

## **4.10. Evaluación de impacto ambiental**

### **4.10.1. Resumen Ejecutivo**

La presente evaluación de impacto ambiental aplicada al proyecto “Diseño definitivo de la carretera Barrio Nuevo – Lopez – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, Distrito y Provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca, 2017”, tiene como objetivo la identificación, evaluación y de ser el caso la comunicación de los impactos ambientales posibles que se puedan originar, y a través de esto proponer acciones que prevengan, mitiguen y controlen los impactos negativos, además de aumentar los impactos positivos.

#### **4.10.1.1. Marco legal**

La constitución política del Perú

La ley general del ambiente N° 28611

La ley de evaluación de impacto ambiental Ley N° 26786

La ley del sistema nacional de EIA Ley N° 27446

La ley orgánica de municipalidades Ley N° 23853

La ley general de residuos sólidos Ley N° 27314 y su reglamento, D.S. N° 057-2008-PCM

La ley general de salud Ley N° 26842

La ley general de agua Ley N° 17752

#### **4.10.1.2. Descripción del proyecto**

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en el distrito y provincia de San Ignacio, del departamento de Cajamarca.

Las condiciones actuales de la zona están formadas por caminos de herradura, teniendo varios caseríos en aislamiento.

Por lo que se desea contemplar una carretera de 10+580 km con un espesor de 0.20 m. de afirmado y 0.05 m. de asfalto, así como la construcción de obras de concreto transversales y longitudinales.

#### **4.10.1.3. Área de influencia**

El área de influencia directa viene a ser donde el proyecto se ha de ejecutar, para este proyecto, el área a influir directamente vendría a ser los caseríos de Barrio Nuevo – Lopez – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, los cuales interactuarán con los aspectos físicos, biológicos y sociales de su entorno.

En tanto el área de influencia indirecta esta determinada de acuerdo al ordenamiento territorial, por lo que vendrian a ser los caseríos cercanos al proyecto, los cuales son El Huabo, Palma Niño Dios, estos caserios desarrollan sus actividades economicas a traves de los accesos que tienen a los caserios del proyecto.

#### **4.10.1.4. Línea base**

Aspectos fisicos: se han considerado el clima, hidrologia, ecologia, suelos, geomorfologia de la zona de estudio.

Aspectos biologicos: flora y fauna.

Aspectos socioeconomicos: agricultura, ganaderia, educación y salud.

#### **4.10.1.5. Identificación y evaluación de impactos ambientales**

##### ***Durante la etapa de construcción.***

- Incremento de gases de combustión.
- Incremento de partículas suspendidas.
- Incremento del ruido.
- Riesgo de la alteración de las aguas superficiales.
- Riesgo de alteración de la calidad del suelo.
- Reducción de la cobertura vegetal.
- Perturbación de la fauna local.

##### ***Durante la etapa de abandono.***

- Riesgo de la alteración de la calidad del suelo.
- Alteración de la calidad del paisaje.

#### **4.10.1.6. Plan de manejo ambiental**

Se realizaran revisiones tecnicas de cada vehiculo y maquinaria como medida frente a las emisiones de gases.

Durante el transporte de materiales de cantera, los volquetes deberan tener un toldo humedo el cual cubrira el material que este siendo transportado.

Se restringira el uso de sirenas, asi como el uso de maquinarias en sectores cercanos a los caserios que generen niveles de ruido superiores de 60 db.

Las operaciones que generen el incremento del ruido se realizaran en horario diurno.

Se realizara la segregacion de residuos reciclables, peligrosos y organicos. Se ubicaran recipientes en lugares estrategicos para la disposicion de residuos.

Se realizara un control estricto de operaciones de cambio de aceite, lavado de maquinaria y recarga de combustible, impidiendo que se realice en algun cauce de rio.

Se capacitara a los trabajadores para minimizar la degradacion intencional o no intencional sobre la flora y fauna de la zona.

Se realizara monitoreo de aguas, aire y sonido.

El presupuesto para la implementacion del plan de manejo ambiental asciende a la suma de S/ 96,066.35

#### **4.10.2. Objetivo**

Definir aquellos impactos que genere el proyecto “Diseño definitivo de la carretera Barrio Nuevo – Lopez – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, del distrito y provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca, 2017”, para tomar las medidas de mitigacion a niveles aceptables y prevenir el deterioro ambiental que podria causar la operación de las mismas.

#### **4.10.3. Marco Legal**

##### ***La constitución política del Perú***

Es la norma de mayor jerarquia del Perú. Nos indica acerca de los derechos trascendentales de las personas, al derecho de permanecer en un ambiente adecuado para el desarrollo de la vida. En la constitución política del Perú exactamente en el artículo N° 02 nos habla de que tenemos el derecho a la paz, el descanso y a un medio ambiente equilibrado; así también en el artículo N° 66 nos hace mención acerca de los recursos naturales y en el artículo N° 67 nos menciona sobre la política nacional ambiental.

##### ***La ley general del ambiente N° 28611***

En el artículo N° 25 del capítulo II nos dice “De los estudios de impacto ambiental”, nos hace referencia que los estudios de impacto ambiental son instrumentos que contienen descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo.



***Ley de recursos hídricos Ley N°29338***

Esta ley es la que sustituye a la ley general de aguas, en esta ley se declara que el agua no es propiedad privada, así también hace mención sobre la creación de la autoridad nacional del agua (ANA), también nos indica sobre la gestión de cuencas y el régimen de incentivos para mejorar la eficiencia en el uso del recurso.

**Ley del sistema nacional de EIA Ley N° 27446**

En la presente norma se orienta a ordenar la gestión ambiental como sistema único, coordinado y uniforme de identificación, prevención, supervisión, corrección y control anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión.

La ley también hace mención respecto al contenido del EIA, la cual deberá tener descripción de la acción propuesta como de los antecedentes del área de influencia, la identificación y caracterización de los impactos en el plazo de todo el proyecto, la estrategia de manejo ambiental y los planes de seguimiento. Aquellas entidades que se encuentren autorizadas para la elaboración del EIA deberán estar registradas ante las autoridades competentes.

**Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental Ley N° 28245**

Esta ley tiene como objetivo el cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas, así como brindar los instrumentos de la gestión y planificación ambiental.

**Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales Ley N° 27628**

Esta ley regula la adquisición de inmuebles afectados por trazos de vías públicas, a través de expropiación o trato directo y para casos de concesión de infraestructura vial, se faculta a las concesiones efectuar el trazo directo para la adquisición de inmuebles. El valor de los inmuebles será fijado por el CONATA (consejo nacional de tasaciones)

**Ley general de residuos sólidos Ley N° 27314 y su reglamento D.S. N° 057-2004-PCM**

En esta ley hace mención que las personas debemos manejar correctamente los residuos, con el objetivo de prevenir impactos en el ambiente y el deterioro de la salud.

Ademas manifiesta que las municipales distritales y provinciales pueden realizar la prestacion de servicios de residuos solidos a traves de empresas prestadoras de dicho servicio, siempre y cuando se cumplan con las condiciones minimas de periodicidad, cobertura y calidad.

#### **4.10.4. Descripción del proyecto**

##### **4.10.4.1. Ubicación y Ámbito de Estudio**

Este trabajo se encuentra ubicado en el distrito y provincia de San Ignacio, en el caserío de Barrio Nuevo, al cual se puede llegar por cualquier medio terrestre. Se encuentra alejado del distrito de San Ignacio a unos 11 km aproximadamente, en unidades de tiempo se podría realizar el recorrido hasta el inicio del proyecto en 10 a 15 minutos

Limites:

Por el norte: Con el Ecuador (Cantón Chinchipe).

Por el sur: Con la provincia de Jaén, del departamento de Cajamarca.

Por el este: Con la provincia de Bagua, del departamento de Amazonas.

Por el oeste: Con la provincia de Huancabamba, del departamento de Piura.

##### **4.10.4.2. Condicion Actual del Acceso a las localidades**

El acceso hacia los caseríos del proyecto, es mediante un camino de herradura para llegar a los caserios de Ricardo Palma, y Señor de los Milagros, mientras que para los caserio de Barrio Nuevo y Lopez mantienen una trocha carrozable en mal estado.

##### **Fotografía N° 26: Vista del estado actual de la vía**



**Fuente: Elaboración Propia**

#### **4.10.5. Estudio de línea base**

La evaluación de impacto ambiental por naturaleza implica varias constantes que pueden ser complejas. Es el caso del área de influencia del estudio de impacto ambiental de la carretera que une los caseríos de Barrio Nuevo – Lopez – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, del Distrito y Provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca, dentro de la cual se ha causado o causaran variaciones derivadas de la construcción de la carretera.

##### **4.10.5.1. Aspectos físicos**

###### ***Climatología***

Este factor es uno de los cuales llega a influir moderadamente en la morfología, especies (flora y fauna).

Experimentando temperaturas máximas de 31.4 °C y una temperatura mínima de 17.2°C, datos referenciales al mes de febrero. La Provincia de San Ignacio tiene un clima variado y esto se debe a que cuenta con una notoria variación de sus ecosistemas.

###### ***Hidrología***

El sistema hídrico que rodea el proyecto está compuesta por tres cauces (quebradas), las cuales fueron evaluadas para obtener los máximos caudales que puedan afectar a la carretera.

###### ***Geomorfología***

El área de estudio presenta morfología de laderas con pendientes accidentadas, especialmente cuando se presentan afloramientos de rocas. Asimismo también se presentan superficies donde las pendientes son ligeramente inclinadas.

###### ***Suelos***

El territorio de San Ignacio presenta suelos de montaña en roca metamórfica, roca volcánico-sedimentaria, calina en roca volcánico-sedimentaria, roca intrusiva, etc. En cuanto al uso del suelo, predomina el uso para la actividad agrícola (70%). Un 10% es empleado para pastos naturales y un 20% del suelo está abarcado por montes y bosques.

#### 4.10.5.2. Aspectos biológicos

##### *Ecología*

Según la clasificación de Holdridge (1972), la provincia de San Ignacio cuenta con ocho zonas de vida y dos zonas de transición. Esta clasificación fue realizada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena, 1995).

**Cuadro N° 76: Zonas de vida del distrito de San Ignacio**

Nomenclatura	Zona de vida	Hectáreas	Porcentaje
bmh-PT	Bosque muy húmedo premontano tropical	76 143.63	15.28
bh-MBT	Bosque húmedo montano bajo tropical	49 630.95	9.96
bp-MBT	Bosque pluvial montano bajo tropical	1 348.15	0.27
bh-T	Bosque húmedo tropical (transicional a bosque muy húmedo premontano tropical)	25 845.02	5.18
bp-MT	Bosque pluvial montano tropical	30 234.84	6.06
bh-PT	Bosque húmedo premontano tropical	143 649.17	28.83
bmh-MT	Bosque muy húmedo montano tropical	6 724.14	1.34
bs-T	Bosque seco tropical (transicional a bosque húmedo premontano tropical)	55 038.83	11.04
bmh-MBT	Bosque muy húmedo montano bajo tropical	93 220.02	18.71
bms-T	Bosque muy seco tropical	16 334.29	3.27
<b>Total</b>		<b>498 169.08</b>	<b>100</b>

**Fuente: Instituto Nacional De Recursos Naturales**

##### *Flora*

El clima del lugar permite la existencia de los únicos bosques de romerillo en el Perú, especie que necesita hasta 200 años para reproducirse. Diversas orquídeas, bromelias, líquenes y musgos también forman parte de la vegetación de este santuario.

##### *Fauna*

La fauna silvestre que puede ser encontrada en Cajamarca es el loro, caballo, choqueco, gallinazo, lagartija.

Además de esta fauna se puede encontrar animales domésticos y comestibles como gallinas, patos, vacas, etc.

#### 4.10.5.3. Aspectos socioeconómicos

##### *Agricultura*

El área del proyecto es una zona donde las actividades primordiales económicas son la agricultura y en menor escala la ganadería.

Los terrenos agrícolas son principalmente privados y familiares en un (65%), en condición de arriendo el 35% siendo los cultivos principales: el cultivo de Café, arroz, plátano, granadilla, árboles frutales, yuca, etc. Ganadería, además de la crianza de vacas, la producción de aves de carne para el consumo local.

La realización de la carretera Influirá directamente en la economía del distrito y caseríos beneficiados, logrando el uso comercial de sus productos, aumentando la producción de sus cosechas y facilitando el transporte. Cabe mencionar que la provincia de San Ignacio es altamente productiva y basan su economía en la agricultura, específicamente en la siembra de Café, Cacao, plátano, naranja, piña, yuca, etc. que son transportados vía terrestre hacia industrias de Jaén o son procesadas para ser exportadas al país vecino como Ecuador.

#### **Fotografía N° 27: Producción de café de la zona**



**Fuente: Elaboracion Propia**

#### ***Ganadería***

La existencia de pastos naturales permite desarrollar una ganadería aun muy baja, ya que actualmente los animales comestibles son para uso propio y no para comercio.

#### ***Salud***

En el sector ninguno de los caseríos cuenta con un centro de salud, por lo que a todos los enfermos tienen que llevarlos hacia la ciudad de San

Ignacio, lo que conlleva un tiempo de llegada aproximada de 120 minutos dependiendo desde que caserío este yendo.

Es importante resaltar que debido a la inexistencia de vías de comunicación adecuadas de estos caseríos, hace que la población pueda acudir a un centro de salud rápidamente.

### ***Educación***

La educación de estos caseríos, está limitada, ya que actualmente todos los caseríos cuentan con un PRONOEI, pero solo los caseríos de Barrio Nuevo y Lopez cuentan con un colegio de nivel primario, por lo que el resto de caseríos acuden a estos 2 caseríos para poder llegar a estudiar el nivel primario, además para llevar el nivel secundario los caseríos tienen que mandar a los estudiantes hasta la ciudad, haciendo que estos alumnos lleguen a caminar alrededor de 2 horas para poder llegar a su centro de estudios en la ciudad de San Ignacio.

Se tiene que tener en cuenta que además de las personas que si logran estudiar el nivel secundario, se encuentra un pequeño grupo de personas que dejan de estudiar lo que hace que el nivel de analfabetismo vaya aumentando en la zona.

**Fotografía N° 28: Institución Educativa Primaria del Caserío Barrio Nuevo**



**Fuente: Elaboración Propia**



**Fotografía N° 29: Institución Educativa PRONOE N° 1657008 – Caserío López**

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **4.10.6. Identificación y evaluación de impactos ambientales**

En esta sección serán formuladas las medidas apropiadas para mitigar los impactos que sean generados y su vez se elaborará el plan de manejo ambiental, por lo que esta sección es la más importante del EIA.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se procedió a interrelacionar las acciones del proyecto con los componentes ambientales.

**Cuadro N° 77: Zonas de vida del distrito de San Ignacio**

<b>Subsistema Ambiental</b>	<b>Componentes ambientales</b>
Medio Físico	Agua
	Aire
	Suelo
	Relieve
	Paisaje
Medio Biológico	Flora
	Fauna
Medio Socioeconómico y Cultural	Tránsito vial
	Empleo
	Salud y seguridad
	Comercio

##### **4.10.6.1. Identificación de impactos ambientales**

La identificación de los impactos ambientales, han sido tomados teniendo en cuenta un orden secuencial, con el objetivo de lograr predecir y realizar la evaluación de los posibles impactos ambientales que se puedan generar durante la ejecución del proyecto. La identificación de estos impactos se realizó haciendo uso de la matriz de Leopold, la cual se presenta a continuación.

# MATRIZ LEOPOLD

## EXCEL



#### 4.10.6.2. Descripción de los principales impactos ambientales

##### *Evaluación de los impactos negativos por actividades realizadas*

Pavimentos (-241): Esta partida implicará los mayores impactos negativos en los factores del suelo, agua y aire. Esto se debe al perfilado, nivelado, extracción del material; así también como la extracción y zarandeo del material; y el extendido del mismo material que será utilizado como capas para la base y subbase; y dentro de esta partida en la cual se generan impactos negativos queda inmersa la colocación de la carpeta asfáltica; todas estas partidas originando residuos sólidos que podrían afectar la calidad del agua. Para el caso del factor del aire este sería afectado por las emisiones de gases y partículas de polvo, las cuales pueden ser generadas por las maquinarias o el mismo transporte de los materiales.

Explicaciones (-149): Esta partida implica generación de impactos negativos en los factores del suelo, agua, y aire, esto debido al corte que se realizaría en el terreno, así como la eliminación del mismo material que no sería de uso.

Terraplenes (-98): Esta partida también generará impactos negativos en los factores de suelo, aire, agua, ya que se modificarán los terrenos debido a que dentro de esta partida se encuentran los rellenos que serán realizados con material propio o de préstamo, así también como la preparación de las zonas de relleno.

Alcantarillas (-76) y cunetas (-40): Estas actividades desarrollarán impactos negativos de menor magnitud en los factores suelo, aire, agua por medio de excavaciones manuales y con maquinaria.

Emisiones de gases, ruido y polvo por medio de maquinarias y vaciados de concreto.

##### *Evaluación de los impactos ambientales por factores ambientales*

##### **AIRE**

##### *Incremento de gases de combustión*

Este impacto es negativo, que se generará debido a la emisión como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y material particulado (polvo), por transporte de

materiales, movilización y desmovilización de equipos y maquinarias durante las operaciones de movimiento de tierra y limpieza en la construcción de la carretera.

*Incremento de partículas suspendidas*

La contaminación del aire por polvo se producirá principalmente durante las actividades de extracción de material de cantera, así como los movimientos de tierras y compactación de afirmado. Este impacto ha sido calificado con una magnitud entre moderado y alto.

*Incremento del ruido*

Los niveles de ruido es un impacto negativo y directo, que se incrementaran debido a la operación de maquinarias y equipos que se utilizaran para la construcción de carreteras y durante el transporte de productos, insumos, combustibles, personas desde los campamentos a los frentes de trabajo. Cuyos efectos tendrán influencia directa principalmente en el cruce de centros poblados y caseríos.

**AGUA**

*Riesgo de la alteración de las aguas superficiales*

Es un impacto negativo y directo que se produce debido a la vertiente accidental o inadecuada de combustibles y lubricantes durante la carga de las maquinarias de construcción o por desperfecto mecánico de estas.

**SUELO**

*Riesgo de alteración de la calidad del suelo.*

Las actividades como excavaciones, limpieza y desbroce del terreno, compactación del afirmado podrían modificar la calidad del suelo.

La contaminación del suelo podría producirse por derrame accidental de grasas, combustibles y aceites de maquinaria.

Probable alteración de la calidad del suelo debido a un deficiente manejo de residuos sólidos y líquidos.

**FLORA**

*Reducción De La Cobertura Vegetal*

Este impacto es negativo y se producirá debido al corte de vegetación para la construcción del proyecto en las actividades de movimiento de tierra, así como el desbroce y limpieza.

## ***FAUNA***

### ***Perturbación De La Fauna Local***

Este impacto es negativo y directo, donde la movilización y desmovilización de equipos y maquinaria a los frentes de obra, la eliminación de cobertura vegetal necesaria para la construcción de la trocha, son actividades que producirán perturbación de la fauna dando como consecuencia a eventos migratorios locales. Asimismo, la generación de ruido por las actividades constructivas que incluye la operación de las maquinarias causara procesos de migración o desplazamiento de fauna hacia hábitats similares en los alrededores del derecho de vía.

## ***PAISAJE***

El paisaje está compuesto por todo el panorama visible de todos los elementos del medio y cualquier alteración sobre dichos elementos afectara las características visuales globales del área de estudio. Durante la etapa de construcción la alteración temporal del paisaje se limita a la inadecuada acumulación de materiales para la obra y desmonte de las obras de limpieza o desbroce.

Se identificaron los siguientes impactos:

- Incorrecta gestión de residuos sólidos. Tendrán un impacto negativo en el paisaje si se realizan malas prácticas de manejo.
- Posible alteración del paisaje por la disposición inadecuada de material excedente.

## ***SOCIOECONOMICO***

### ***Salud***

El riesgo de afectación a la salud del personas y pobladores cercanos al proyecto será ocasionado por la emisión de gases y material particulado proveniente de la construcción misma.

En este último caso, la salud del trabajador o pobladores podría verse afectada a través de la irritación de ojos y en el aparato respiratorio.

### ***Seguridad***

Este impacto es negativo y directo, el uso de equipos, maquinarias en su desplazamiento por zonas de difícil accesibilidad, podrían determinar

que se generen accidentes laborales principalmente en el personal contratado sin experiencia previa en obra de esta magnitud; pues, estarían expuestos a sufrir atropellos, caídas y/o cortes. Estos accidentes también podrían extenderse a la población local durante la ejecución de obras.

#### *Oportunidad de Trabajo*

Este impacto es positivo y durara el tiempo en que se ejecute toda la obra. Generará empleo temporal para los pobladores del área de influencia directa del proyecto para utilización de mano de obra calificada o no calificada de ambos géneros para el desarrollo de las diversas actividades que se ejecutaran.

### **4.10.7. Plan de participación ciudadana**

Se llevarán a cabo actividades dedicadas a fomentar la participación de la población en la problemática ambiental y la aceptación del proyecto por parte de la población.

#### **4.10.7.1. Mecanismos de participación ciudadana para el EIA**

##### *Talleres participativos*

Permitirán iniciar un contacto con la población del área de influencia considerando la realización de dos talleres.

- El primer taller tiene por objeto brindar información, establecer un dialogo y conocer las inquietudes e interés de la población respecto al desarrollo de la implementación y operación del proyecto.
- El segundo taller participativo estará orientado a brindar información, difundir y validar los resultados de la línea base del proyecto y del estudio de impacto ambiental, presentar los planes de manejo a los posibles impactos ambientales y sociales identificados y recoger las opiniones, interrogantes y recomendaciones referentes a los posibles impactos y las medidas de prevención, control, mitigación y otras a adoptarse como sugerencia de la población.

Se realizarán 2 talleres, en los 4 caseríos del área de influencia directa.

### ***Audiencia Publica***

En el acto de audiencia pública se presentará a toda la población los resultados de la evaluación de impacto ambiental.

Las localidades sede para las audiencias serán los caseríos o centros poblados del área de influencia del proyecto.

### ***Buzón de sugerencias***

Este mecanismo se empleará como instrumento para captar las percepciones, opiniones, recomendaciones y sugerencias de los pobladores del área influencia directa.

La ubicación de los buzones de sugerencias será en los 4 caseríos del área de influencia donde se desarrollaron los talleres informativos durante la elaboración del EIA y permanecerá durante todo el proceso de la participación ciudadana, estos son los caseríos de Barrio Nuevo, López, Señor de los Milagros y Ricardo Palma.

La apertura de los buzones de sugerencias se realizará tres días después de realizada la audiencia pública.

Con la finalidad de seguir brindando información a la población interesada se pondrá a disposición el resumen ejecutivo del proyecto.

**Cuadro N°18: Cronograma de ejecución del Plan de participación ciudadana**

Actividades										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Taller informativo (antes de la elaboración de EIA)										
Taller informativo (durante la elaboración del EIA)										
AUDIENCIA PUBLICA										
BUZONES DE SUGERENCIA										

#### **4.10.8. Plan de manejo ambiental**

De acuerdo a lo explicado anteriormente, el proyecto en estudio tendrá un impacto negativo y positivo sobre el medio ambiente del área en estudio. Es

por esto que es necesario la formulación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), en la que se tendrán en cuenta los trabajos que lleven a evitar, mitigar y/o minimizar las implicancias negativas y realzar la presencia de los impactos positivos.

El PMA tiene como objetivo principal incluir medidas de prevención y de planificación durante el diseño, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, con el fin de mitigar o remediar los efectos negativos que se produzcan.

#### **4.10.8.1. Programa de seguimiento y Monitoreo Ambiental**

Este programa va permitir evaluar periódicamente cada variable ambiental, por lo que se tendrá que contar con los parámetros pertinentes, a fin de facilitar información precisa y actual para tomar decisiones, que estén dirigidas hacia la conservación del ambiente. Asimismo, el programa verificara el cumplimiento de las medidas de mitigación que fueron propuestas mediante informes que serán presentados de forma periódica al área correspondiente de la institución pública.

El presente programa busca el cumplimiento con éxito de los estándares y las regulaciones ambientales, así como el monitoreo de los impactos que sean generados en el proyecto. Para esto se propone que la entidad encargada de la operación y mantenimiento, lleve a cabo las siguientes actividades:

- Que se elabore informes de manera periódica sobre la operación y el mantenimiento.
- Que se realice la evaluación periódica y de manera directa de la unida.
- Evaluar el desempeño del plan de manejo ambiental.

#### ***Monitoreo del agua.***

Se realizarán 3 monitoreos durante la ejecución del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la etapa de operación, considerando la medición de los siguientes parámetros:

- PH
- Turbiedad (UNT)

- Cloruros (mg/l)
- Sulfatos (mg/l)
- Alcalinidad (mg/l)
- Coliformes Totales (NMP/100ml)
- Cloro residual (solo a la salida)
- Metales (mg/l)

#### ***Monitoreo de aguas residuales.***

Se deberán realizar 3 monitoreos durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la operación, estos se realizarán de mensualmente, considerando la medición de los siguientes parámetros:

##### *a. Parámetros para las aguas servidas.*

- Caudales mínimos, máximos y promedio (m<sup>3</sup>/s).
- pH y temperatura
- Sólidos suspendidos totales y volátiles (mg/l)
- Sólidos sedimentables (ml/l/h).
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l).
- Coliformes totales y termotolerantes (NMP/100 ml)
- Huevos de helmintos (Org/litro).
- Aceites y grasas

##### *b. Parámetros de las aguas tratadas (efluente)*

- Flujos mínimos, máximos y promedio (m<sup>3</sup>/s).
- pH, temperatura y turbidez.
- Sólidos suspendidos (mg/l).
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l).
- Cantidad de coliformes totales y termotolerantes (NMP/100 ml)

#### ***Monitoreo de la calidad del aire.***

Se comprobará la calidad del aire, en el área de instalación de las plantas de chancado, de asfalto, de concreto y en las canteras.

**Puntos de monitoreo:** Se deberá establecer 2 puntos de monitoreo uno en sotavento y el otro en barlovento.

**Parámetros:** Para el caso de las plantas de chancado, solo se monitoreará la cantidad de material particulado (PM10), generado por las actividades

extractivas en las canteras y en la planta de chancado y la emisión de gases de combustión de características tóxicas provenientes de las plantas de asfalto y concreto; los cuales son: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO. No es necesario realizar la medición de los otros compuestos (O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, Pb) que menciona el Decreto Supremo N°074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire) [20], debido a que estos son producidos por las plantas de asfalto y concreto, en cantidades despreciables, por lo que su monitoreo se hace innecesario.

**Frecuencia:** La frecuencia de monitoreo deberá de ser trimestral y se realizará según las formas y métodos de análisis establecidos en el Decreto Supremo N°074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire)

***Monitoreo de nivel sonoro***

**Puntos de monitoreo:** Se realizará el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra. Se monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala db (A), uno de ellos en el área donde se realizan las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100m y 200m, según lo recomiende el Supervisor Ambiental. Las horas del día en que debe hacerse el monitoreo se establecerá teniendo como base el cronograma de actividades.

**Frecuencia:** Se realizarán mediciones trimestrales, siguiendo el cronograma de actividades de obra del ejecutor y al mismo tiempo que se realice el monitoreo de Calidad de Aire.

#### **4.10.8.2. Programa de contingencias**

El Plan de Contingencia define las medidas a tomar para prevenir o mitigar cualquier emergencia, desastre natural o accidente ambiental que pudiera ocurrir durante la construcción, implementación u operación del proyecto. También tomará en cuenta los accidentes que se pudiera dar por fallas humanas, las cuales no pudieron ser previstas en el PMA.

***Directivas para el Plan de Contingencia Ambiental.***

Esta directiva tiene como objetivo el proporcionar un control general asimismo dar a conocer las acciones de proceder durante cada emergencia ambiental que se detalla a continuación. Además, las



directivas tienen que otorgar la información necesaria al personal de construcción, operación y mantenimiento para que tengan un buen manejo de la situación de emergencia.

**Condiciones de *emergencia ambiental*:**

*a. Daños o destrucción sísmica de la infraestructura.*

De ocurrir un evento sísmico, el personal tendrá que saber cómo evacuar la instalación y como refugiarse de los efectos que puedan ocurrir.

Todas las zonas de la obra tendrán que contar con al menos una zona segura para casos de sismos, la cual tendrá que estar debidamente señalizada. Además, se tendrá que contar con un equipo de emergencia, los cuales tendrán la información necesaria para reaccionar ante el evento sísmico.

Se tendrá que realizar un simulacro al inicio de la construcción del proyecto, y luego de manera semestral cual el proyecto se encuentre en operación.

*b. Inundaciones naturales y cambios en el clima.*

Las temporadas de lluvia en el distrito de San Ignacio comienza en los meses de octubre – noviembre y se extienden hasta abril – mayo, para esto la población cuenta con canaletas que permiten el drenaje de vías, para el caso de la zona del proyecto los cauces deberán estar libres y totalmente limpios para así permitir el paso del cauce sin obstrucción alguna.

*c. Descarga Accidental de Aguas Residuales no Tratadas.*

De ocurrir alguna fuga de las aguas residuales, el supervisor tendrá que ordenar el cierre de la compuerta de ingreso. Asimismo, de haber contacto de las aguas residuales con el terreno, este deberá ser removido en su totalidad y deberá ser llevado hacia un relleno sanitario.

*d. Contaminación por olores y sólidos suspendidos.*

La generación de olores estará íntimamente relacionada con la operación y el mantenimiento. En caso el mantenimiento fuese inadecuado y se diera contaminación por olores o polvo, todos los equipos o maquinaria afectada tienen que ser ventilados

inmediatamente. Para evitar cualquier tipo de olor excesivo, los equipos tienen que tener mantenimiento continuo y estar libres de materiales de desecho.

*e. Accidentes de transporte.*

Si las medidas apropiadas son tomadas, los accidentes pueden ser minimizados. Se enumeran a continuación una lista de sugerencias:

- El vehículo debe tener todas las características para transportar los desechos sin derrames y sin exponer al conductor.
- El conductor debe estar informado sobre los materiales que transporta y debe recibir capacitación sobre medidas apropiadas que se deben tomar en caso de emergencia.
- La ruta a seguir se debe seleccionar para que, en caso de un accidente, minimice los efectos de riesgos para el medio ambiente y los seres humanos.
- En caso de un accidente, el conductor debe contactar al coordinador de emergencia para que éste se comuniquen con las autoridades ambientales y de emergencia (bomberos, defensa civil, etc.).

*f. Explosiones, fuego y escape de gas.*

Si un incendio pequeño comienza, el personal de la planta deberá estar entrenado en el uso de extintores de fuego, y cada unidad de trabajo deberá contar con su respectivo extintor. Sin embargo, los incendios más intensos y las explosiones deberán ser manejadas por el cuerpo de bomberos y por las autoridades de defensa civil. Se deberá organizar una brigada de contingencias que puede ser integrada por los vigilantes del lugar, pero deberá estar a cargo del jefe de Seguridad y Medio Ambiente.

#### **4.10.8.3. Programa de información y participación ciudadana**

Con la aplicación de este programa se busca que los trabajadores que intervengan durante la ejecución de la obra desarrollen hábitos que ayuden a preservar el medio ambiente.

***Labores de capacitación.***

*a. Al personal del proyecto*

El contratista deberá planificar, organizar y conducirá los talleres y charlas de capacitación al momento del iniciar y en durante las actividades de la obra, los cuales deberán estar dirigidos al personal de la obra.

*b. A la población*

La empresa a cargo del proyecto pondrá en marcha paralelamente al proyecto un programa de Educación Sanitaria para la población.

***Programa de prevención de accidentes y protección al medio ambiente***

El Programa tiene como objetivo principal la eliminación o reducción de los riesgos evitables relacionados con las operaciones que pudieran resultar en accidentes personales, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y al medio ambiente.

El programa está compuesto por 10 elementos que puntualizan actividades específicas de prevención de accidentes y protección al medio ambiente. Los elementos del programa son:

*a. Compromiso Gerencial visible*

Para lograr la protección del personal como a la propiedad, el contratista tendrá que proveer y tendrá una zona de trabajo segura; al mismo tiempo el contratista enfocara sus esfuerzos en quitar o disminuir los peligros predecibles que puedan llevar a accidentes.

*b. Investigación de accidentes / incidentes*

Durante el proyecto todas las lesiones personales o pérdidas significativas causadas por accidentes serán investigadas para identificar las causas directas e indirectas que contribuyeron al accidente, con el propósito de determinar métodos para que acontecimientos similares puedan ser prevenidos.

*c. Reuniones de seguridad*

Las reuniones de seguridad son métodos probados para promover la prevención de accidentes y la seguridad personal. Las reuniones de seguridad tienen tres objetivos principales:

- Proveer un medio abierto para la discusión de todas las inquietudes relacionadas con la prevención de accidentes y la

seguridad personal que resulte en la participación activa de cada empleado.

- Identificar planes de acción y determinar responsabilidades para la corrección de riesgos identificados.
- Proveer capacitación relacionada con los métodos usados para la prevención de accidentes y la seguridad personal.

*d. Inspecciones y auditorias*

Estas inspecciones y auditorias van a permitir la búsqueda de manera proactiva del control de cada riesgo identificado, antes de que estos conlleven a accidentes.

Las inspecciones y auditorias tienen tres funciones principales:

- Determinar si las prácticas y procedimientos que están siendo utilizados son efectivos, así como la verificación del cumplimiento.
- Identificar, evaluar y controlar riesgos potenciales que puedan resultar en accidentes con lesiones, daños a la propiedad o al medio ambiente.
- Demostrar un compromiso gerencial continuo a la prevención de accidentes y a la seguridad personal.

*e. Capacitación y entrenamiento*

El contratista deberá capacitar y entrenar apropiadamente, en el área de prevención de accidentes y sobre la protección al medio ambiente.

La capacitación proporcionada incluirá:

- Inducción en seguridad personal y prevención de accidentes a todos los nuevos empleados y empleados transferidos en las primeras dos semanas de empleo o transferencia del empleado.
- Reuniones de seguridad, que se usan frecuentemente para conducir sesiones formales de entrenamiento de prevención de accidentes y protección al medio ambiente.
- Capacitación especializada en técnicas de manejo defensivo, primeros auxilios y prevención y extinción de incendios.
- Capacitación en la identificación de todos los riesgos presentes, evaluación de los riesgos y métodos control y uso

de los elementos de protección personal necesarios para realizar el trabajo en forma segura.

*f. Prácticas y procedimientos de trabajo*

Las prácticas y procedimientos de trabajo identifican entre otras cosas, normas mínimas de seguridad personal y prevención de accidentes que deben ser seguidas, como el uso obligatorio de equipos de protección personal, permisos requeridos, métodos de bloqueo, protección del medio ambiente, etc.

El objetivo principal de estas prácticas y procedimientos es brindar al usuario referencias importantes que permitan que un trabajo se realice en forma eficiente y segura.

*g. Protección al medio ambiente*

Se ha planteado un plan de manejo ambiental, donde se incluye las acciones y reglamentos específicos que deberán seguir todos los empleados, respecto de las medidas de mitigación ambiental para las distintas actividades del Proyecto.

*h. Equipos de protección personal*

El uso de dichos elementos no sustituye las prácticas y procedimientos de trabajo seguro. El uso de equipo de protección personal siempre es una medida temporaria para controlar los riesgos que técnicas de ingeniería o procedimientos de trabajo seguro no sean capaces de eliminar en forma práctica.

*i. Preparación y respuesta de emergencias*

Los eventos que tengan el potencial de causar daños personales o la liberación no controlada de sustancias peligrosas deben considerarse en la planificación de cualquier trabajo. Esta planificación debe incluir procedimientos efectivos para casos de emergencia y situaciones impredecibles.

*j. Salud e higiene ocupacional*

Es una disciplina dedicada a la evaluación y control de las enfermedades laborales que pueden afectar significativamente la salud de un empleado. Las actividades de salud ocupacional están

coordinadas por un médico especializado en medicina laboral. Sus funciones principales son:

- Exámenes pre-ocupacionales, periódicos y evaluaciones médicas a empleados nuevos, transferidos o que hayan sufrido enfermedades o accidentes laborales discapacitantes.
- Proveer capacitación en temas relacionados con salud y medicina ocupacional.
- Mantener análisis estadísticos de enfermedades laborales y tensiones que pueden afectar significativamente la salud de un empleado, incluyendo frecuencias, índice de gravedad y tendencias.
- Dadas las características particulares del proyecto y su complejidad, ha obligado a la elaboración de un plan específico de salud, considerándose en él, tratamiento de enfermedades endémicas, programas de vacunación, características de los servicios de salud y todo lo concerniente a esta temática.

*k. Declaración de aceptación del reglamento interno de seguridad, salud y medio ambiente*

Los trabajadores del proyecto, una vez capacitados e instruidos en el presente manual deberán firmar una declaración de aceptación, indicando los puntos que se presenta a continuación:

- Declaro haber asistido al Curso de Inducción en Seguridad, Salud y Medio Ambiente y haber recibido una clara explicación del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene y Reglas de convivencia en obra y obradores establecidas para el proyecto
- Declaro que trabajaré en forma segura, cumpliré y acataré todas las normativas y procedimientos de seguridad, siendo estas condiciones imprescindibles para mi permanencia en los sectores y trabajos del proyecto.
- Declaro que me regiré por los procedimientos específicos de Seguridad, Salud Y Medio Ambiente y las normativas que

sobre el tema se han dictado y dictarán, adecuando mi desempeño laboral a una conducta segura e higiénica y de respeto hacia la población y el Medio Ambiente

- Declaro saber y entender que cualquier incumplimiento de las normas y procedimientos de Seguridad, Salud y Medio Ambiente establecidas para el presente proyecto, me someto a las sanciones establecidas en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las cuales conozco y acato en su totalidad.
- Los siguientes espacios deben ser llenados de puño y letra del trabajador:

NOMBRE y APELLIDO: .....

TIPO y N° DOCUMENTO: .....

PUESTO DE TRABAJO: .....

FIRMA: .....

FECHA: .....

***Plan de seguridad, salud y medio ambiente a ejecutarse en el proyecto***

Los planes de Seguridad, Salud y Protección Ambiental son documentos escritos dónde se incorporan todas las providencias y reglamentaciones del Programa de Seguridad, Salud y Protección Ambiental de cada proyecto. Tiene como objetivo principal la eliminación o la reducción de los riesgos evitables relacionados con la actividad.

El Plan de Seguridad, Salud y Protección Ambiental se desarrollará basado en la premisa de que todos los accidentes y lesiones son evitables.

El Plan incluirá como mínimo los siguientes temas:

***a. Política de prevención de accidentes y protección al medio ambiente***

La empresa deberá tener como política de prevención, desarrollar todas sus actividades laborales en el marco de adecuadas condiciones de Trabajo y Seguridad. De esta política surge que:

- Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos.
- Las causas que generan los accidentes pueden ser eliminadas o controladas.

- La prevención de riesgos en el trabajo junto con la calidad, los costos y el servicio constituyen una sola prioridad unificada.

La empresa se debe comprometer a realizar sus actividades en armonía con el medio ambiente, considerando los siguientes principios:

- Establecer un Sistema de Gestión que permita detectar, evaluar y controlar los impactos ambientales a través de un proceso de gerencia basado en la educación y compromiso de cada uno de los empleados.
- Considerar la protección del medio ambiente, junto con la productividad, la calidad y la seguridad como una sola prioridad unificada cualquiera sea la obra o lugar donde se ejecute.
- Cumplir con las leyes, regulaciones y normas referidas al cuidado ambiental y otros requerimientos que la Empresa suscriba.
- Divulgar este compromiso a la comunidad donde se desarrollan nuestras actividades, manteniendo un dialogo permanente con las partes interesadas.
- Adoptar una actitud proactiva de prevención y anticipación en lo referente a la protección del hombre y el medio ambiente, fijando objetivos y metas.
- Mejorar en forma continua nuestro desempeño ambiental, adoptando las tecnologías que la Empresa tenga a su alcance para disminuir o eliminar el impacto que pudiéramos generar en el aire, agua o suelo durante el transcurso de nuestras actividades.
- Evaluar periódicamente el cumplimiento de lo establecido en esta Política Ambiental.
- Es responsabilidad de todos los niveles de mando asegurar que la Política Ambiental es entendida, aplicada y sostenida por todo el personal de la Empresa.

*b. Capacitación al Personal*

Todo el Personal afectado a las obras recibirá capacitación sobre los siguientes temas:

- Inducción sobre Seguridad, Salud y Medio Ambiente previa incorporación a obra.



- Plan de manejo ambiental.
- Relación con las comunidades.
- Reglamento interno de obra.
- Diálogo diario de seguridad liderado por la Supervisión.
- Utilización de elementos de protección personal.
- Bloqueo de equipos e instalaciones.
- Trabajos en altura.
- Revisión inicial y periódica de equipos e instalaciones.
- Información de incidentes, accidentes y condiciones inseguras.
- Emergencias y tratamiento de eventuales accidentes de trabajo y contingencias ambientales.
- Orden y Limpieza.
- Prevención de incendios.
- Áreas restringidas.
- Normas internas del cliente.

Las actividades de capacitación se documentarán y archivarán en obra.

c. *Conformación del Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente*

Con el inicio de las actividades se conformará el Comité de Seguridad de Obra, serán integrantes del mismo los siguientes sectores:

- Dirección de Obra.
- Seguridad, Salud y Medio Ambiente
- Supervisión general.
- Personal.
- Servicios generales.
- Eventuales invitados.

Será responsabilidad del Director de Obra convocar dicha reunión como mínimo una vez al mes, elaborándose la correspondiente acta de reunión. Serán temas a tratar:

- Cumplimiento del programa de Seguridad.
- Resultado estadístico de accidentes de trabajo.

- Investigación, análisis y acciones correctivas de incidentes y accidentes de trabajo.
- Resultado de Auditorías e Inspecciones periódicas.
- Avance de Obra.
- Todo tema relacionado con la Prevención de Accidentes de trabajo y protección al Medio Ambiente.

*d. Especificación, entrega y documentación de los elementos de protección personal.*

La adquisición de todos los elementos de protección personal responderá a las especificaciones de la empresa y serán provistas a los trabajadores de acuerdo a las distintas especialidades, registrando y documentándose en legajo individual.

*e. Procedimientos de trabajo*

Para todas las tareas relevantes se elaborará el procedimiento de trabajo respectivo cuya información básica será:

- Descripción de la tarea.
- Responsabilidades.
- Equipos y herramientas a utilizar.
- Metodología de trabajo.
- Análisis de riesgos.
- Medidas de control. Los procedimientos elaborados se divulgarán entre los responsables de las tareas.

*f. Análisis seguro de trabajo*

Diariamente y previo inicio de las actividades se elaborará el Análisis Seguro del Trabajo cuyo objetivo es pensar antes de actuar utilizando como técnica preventiva la de identificar, evaluar y controlar.

La elaboración de la presente herramienta estará liderada por la supervisión participando todo el personal responsable de la ejecución de la tarea.

*g. Señalización de obra*

Responderá a la siguiente normativa:

- Señalización institucional.

- Señalización de riesgo.
- Señalización preventiva.
- Divulgación y concientización.

*h. Revisión inicial y periódica de equipos, vehículos e instalaciones*

Todos los equipos, herramientas e instalaciones tales como grúas, equipos, vehículos, camiones, tableros eléctricos, aparejos, herramientas eléctricas manuales, etc., serán controlados periódicamente con el objeto de evitar la generación de riesgos durante su utilización.

*i. Auditorias en los frentes de trabajo*

El prevencionista de obra auditará los frentes de trabajo respondiendo al procedimiento específico aprobado para la obra. El resultado de las auditorias será informado al responsable de los trabajos, registrándose la actividad, desvíos, medidas correctivas y plazos de ejecución. El análisis y seguimiento de las mismas, será tema de tratamiento en las reuniones de Comité de Dirección.

*j. Inspecciones periódicas de Seguridad*

La Dirección de Obra y el personal del departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente realizarán inspecciones en las distintas áreas de trabajo. El alcance, el método y la responsabilidad de dichas inspecciones responderán al procedimiento específico elaborado para tal fin. Los desvíos, correcciones, plazos y responsable de la ejecución se documentarán en los formatos específicos.

En caso que se encuentren situaciones de alto potencial que pudiesen causar pérdida de vidas o daños al medio ambiente, es potestad de la Dirección de Obra y el personal de departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente detener los trabajos hasta que esta situación se corrija.

Toda detención de los trabajos será reportada al Comité de Dirección y a la Gerencia de Obra. En caso que los trabajos no se detuvieran pese a la solicitud de la Dirección de obra, se deberá reportar como un incidente de alto potencial al Comité de Dirección, quien evaluará el caso y decidirá la sanción respectiva.

*k. Prevención de incendios*

Se mantendrá un programa efectivo de prevención y control de posibles incendios incluirá como mínimo lo siguiente:

- Identificación, manejo y uso adecuado de materiales inflamables.
- Utilización adecuada de equipos de oxicorte, soldadura, amoladora, etc.
- Inspección y mantenimiento de los extintores.
- Provisión de extintores de incendio manuales.
- Capacitación en el uso de extintores.

*l. Análisis e investigación de Incidentes y Accidentes de trabajo*

Serán considerados como incidentes todos aquellos acontecimientos que aún, no generando lesiones a las personas, pérdidas materiales o daños al Medio Ambiente, potencialmente estaban en condiciones de originarlo.

Los incidentes deberán tener el mismo trato de investigación, y se deberán tomar las acciones que corrijan al igual que los accidentes.

Todos los accidentes con o sin pérdidas de días serán investigados, analizados de acuerdo al procedimiento específico vigente. La línea operativa confeccionará los informes correspondientes.

*m. Plan de Salud ocupacional*

El contratista priorizara la implementación y promoción de normas y acciones relacionados al cuidado de la salud, a conservar y recuperar, así como la generación adecuada de medidas de prevención frente a trabajos con riesgo especial.

Todo el accionar Médico Laboral estará enmarcado dentro de lo legislado a nivel Nacional, Provincial y/o Comunal, cumpliendo con todas las normas emitidas por la autoridad competente.

Se actuará en forma tal que, frente al accidente de trabajo o enfermedad profesional, se brinden de inmediato asistencia y medios adecuados para una prestación o traslado acorde a lo requerido.

Se implementará un plan periódico que permitirá la capacitación en tema relacionados sobre salud ocupacional, además se realizaran revisiones y evaluaciones de acuerdo al plan.

*n. Plan de Manejo Ambiental*

El cumplimiento de todas las normas y procedimientos contenidos en el plan de manejo ambiental, será de cumplimiento obligatorio para todos los integrantes del proyecto. Para tal efecto en cada una de los frentes de obra se designarán los profesionales ambientalistas que liderarán en conjunto con la Dirección de obras la implementación y ejecución de los procedimientos citados.

Se cuidará especialmente el destino final de efluentes de obra, así como desperdicios de todo origen que deban eliminarse y así actuar de acuerdo a las pautas vigentes y respetando los procedimientos y lineamientos del Plan de Manejo Ambiental.

**4.10.8.4. Programa de abandono y cierre**

Este plan contempla una restauración ecológica, morfológica y biológica de los recursos naturales afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el proyecto, o en todo caso mejorarla; una vez concluida la vida útil del proyecto.

El objetivo de este plan es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando se concluya el mejoramiento de la vía, cuando haya cumplido su vida útil o cuando la empresa de prestación de servicios decida cerrar las operaciones. Asimismo, restablecer como mínimo a las condiciones iniciales las áreas ocupadas por el proyecto.

***Obligaciones en el plan de cierre***

- Se deberá otorgar información de manera oportuna a la autoridad y población que se encuentren dentro del área de influencia, que se realizará el cierre de operaciones, además de dar información sobre los impactos positivos o negativos que atraerá.
- se tendrá que realizar el desmantelamiento de todas las instalaciones de manera ordenada, a fin de que se pudiera realizar la venta de los mismos para diversos usos.

### ***Planes de retiro***

Desde el inicio debe quedar claramente que el medio ambiente será restituido, tanto como sea posible a su estado original. Entre los objetivos ineludibles a ejecutar están:

- El desmantelamiento y limpieza de todas las áreas utilizadas por el Proyecto.
- El retiro de los residuos sólidos.
- Restauración del ambiente natural.

### ***Acciones a seguir en el plan de cierre***

Estas acciones comprenden:

- Capacitar a las personas que se encuentren dentro del área de influencia sobre la buena utilización de la infraestructura y sobre las facilidades que se puedan generar.
- Concientizar a la población de la necesidad que es la conservación del medio ambiente.
- Valoración de activos y pasivos: inventario de equipos, medidores, etc., inventario y metrado de los reservorios, captación y plantas.

### ***Medidas de restauración***

Los trabajos para la protección y restauración comprenden:

- Los escombros originados en la demolición deberán ser retirados totalmente y acondicionados para su posterior enterramiento en un relleno sanitario. De no ser posible el traslado por estar ubicado en zonas inaccesibles este deberá ser adecuadamente enterrados en el mismo lugar.
- Los vacíos creados por el retiro de los materiales demolidos deberán ser sustituidos con material de préstamo con tierras aptas para actividades agrícolas o forestales según sea el caso.
- Para la utilización del material de préstamo se tendrá que seleccionar zonas de aprovisionamiento (canteras), luego de un análisis de alternativas en donde se realizará un Plan de Explotación, recuperación morfológica y de revegetación, el que tendrá que ser debidamente aprobado por los especialistas.

- Bloqueo y anulación de las vías de acceso. Si las vías de acceso no tuvieran uso por las comunidades, se tendrá que bloquear y anular para su posterior recuperación con actividades de reforestación.
- Reforestación: Una vez finalizada las obras se procederán las medidas restauradoras propuestas.

#### **4.11. Estudio de Señalización**

En el proyecto Diseño Definitivo de la Carretera Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, del distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, se vio necesario lo siguiente:

Incorporar señales verticales en todo el proyecto, dando información de sitios principales como, curvas a la derecha o izquierda, señales reguladoras, señales informáticas.

Las señalizaciones de información deberán tener cimientos de concreto de  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$  y las medidas serán acorde al expediente.

Dada la peligrosidad de la ruta, se contempló la inserción de postes delineadores con láminas reflectivas para una mejor visualización de la vía, usualmente durante la noche.

La ubicación de señales preventivas y las informáticas, serán colocadas al borde de la vía, y a una altura mínima de 1.50 m.

#### **4.12. Especificaciones técnicas**

Estas se ajustarán a la parte constructiva y de forma generalizada donde sus especificaciones no lo precisen será el ingeniero residente de obra quien tendrá la decisión en las respectivas especificaciones.

El material que se empleará en obra será de buena condición y tendrá que tener la verificación del ingeniero supervisor de obra.

##### **4.12.1. Obras provisionales**

###### **CARTEL DE OBRA DE 4.80x3.60 m.**

###### ***Descripción***

Esta partida será para identificar el proyecto, además tendrá medida de 4.80mx3.60m, y deberá ser construido por medio de marcos hechos de madera, y puesto en pie derecho los cuales servirán como soporte. El supervisor en coordinación con la entidad alcanzará el diseño final a utilizarse en el cartel de obra. Este cartel deberá ser ubicado al comienzo del proyecto.

***Consideraciones Generales***

El cartel de obra deberá colocarse durante la primera semana de iniciado las labores del proyecto. El cartel debe contener la siguiente información:

Indicará nombre de la Obra.

Costo de ejecución del Proyecto.

Plazo de Ejecución.

Nombre de la entidad Contratante.

Entidad Financiera y del Contratista.

***Medición***

Esta partida ejecutada se medirá por Unidad, y tendra que ser aprobada por la supervisión.

***Pago***

Será pagada en su totalidad, cuando esta partida se encontre realizada, y tendra que mantenerse durante la duracion de la obra.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Cartel de obra de 4.80m. x 3.60m.	UND

**4.12.2. Trabajos preliminares****MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DEL EQUIPO*****Descripción***

La presente partida tiene por finalidad el traslado del personal, material, campamento, maquinaria, las cuales sean necesarias para la ejecucion del proyecto. Esta partida inserta pagos de licencias, seguro, etc.

***Consideraciones generales***

La movilizacion de la maquinaria pesada se podra realizar por medio de camion cama baja y/o semi-trailers, en tanto el equipo liviano puede trasladarse por si solos, llevando herramientas, vibradores, etc.

La empresa ejecutora debera someter a una revision a su equipo mecanico dentro de los 30 días concedida la buena pro. Los equipos serán revisados por la supervision de la obra y deencontrarlo no apto para los trabajos, se procedera al rechazo. En ese suceso, la empresa tendra que cambiarlo por uno semejante que se encuentre en optimas condiciones estado.



***Medición***

Esta partida se evaluara de manera íntegra (global). Los equipos que se consideraran para medir la partida, serán solo los que la contratista propuso en la licitación

***Pago***

Será pagada de acuerdo a lo ofertado en el contrato.

El pago se realizara de la manera siguiente:

- a) 50% del total se pagara cuando se finalice la movilización a obra y se haya realizado como mínimo el 5% del contrato total, excluyendo los montos de movilizaciones.
- b) El pago restante, será realizado cuando los equipos usados sean trasladados de la obra y con previa autorización de la supervisión.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Movilización y desmovilización de equipo.	Global (Glb)

**TRAZO Y REPLANTEO*****Descripción***

Teniendo en cuenta el plano y levantamiento topográfico, sus referencias y BMs, la empresa contratante iniciara los trabajos de replanteo. La empresa ejecutora tendrá la responsabilidad de replantear el proyecto, la cual tendra que ser revisada y aprobada por la supervisión.

***Consideraciones generales***

Se marcarán los ejes del camino haciendo uso de estacas, se haran monumento de los BM en un sitio que se el adecuado para controlar la nivelacion de la carretera, ademas estos BM no tendran que obstaculizar los trabajos del proyecto.

***Requerimiento para el trabajo***

Estos trabajos tienen los siguientes puntos:

***a) Punto de control:***

Aquellos puntos que se vean inmersos durante los procesos constructivos, tendran que ser removidos y a la vez se buscara una nueva ubicación, con el fin de que no se vean afectadas durante los procesos constructivos.

*b) Secciones transversales:*

El espacio de seccion en seccion será como maximo de 20 m. en recorridos rectos y serán de 10 m. en longitudes curvadas.

En las secciones transversales se tomara la mayor area posible, con el fin de obtener datos reales del terreno, y así poder tener una mejor vision sobre las cosas que se pueden encontrar durante la ejecucion, y a la vez realizar un mejor diseño.

*c) Estaca de talud y referencia*

se establecera estaca para los cortes y rellenos que presenten los taludes, que se encuentren al borde de las secciones transversales, ademas deberan contener informacion sobre la construcción que se requiera en el punto asi como medidas.

**Medida**

Se medira por kilometro que se replantee.

**Pago**

Esta partida sera pagada de manera distribuida en los meses que dure el proyecto.

PARTIDA	UNIDAD
Trazo y Replanteo	Km

**MANTENIMIENTOS DEL TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL**

Los trabajos de esta sección acapara lo referente con la conservacion del tráfico en los lugares que se encuentren en ejecucion de trabajos. Estas labores abarcan:

- El suministro de comodidad necesario para acceder a sus casas, servicios, etc., las cuales se encuentren ubicadas a lado del proyecto.
- La colocacion de suministros, para realiarse el control del tráfico y ademas brindar seguridad durante las distintas etapas del proyecto.
- El traslado de las cuadrillas al lugar del proyecto.

En terminos generales se puede incluir las necesidades requeridas por los usuarios para que tengan confort.

***Aceptación de los trabajos***

De encontrarse circunstancias no aptas para el tránsito o para la seguridad de la vía a criterio del ingeniero supervisor, el supervisor podrá ordenar la detención de los trabajos, hasta que se efectúen los actos correctivos.

Para la aceptación de los trabajos, la empresa ejecutora tendrá que cerrar las variantes que se realizaron para la ejecución del proyecto.

***Medida***

Estos trabajos serán medidos de manera global.

***Forma de pago***

El pago se realizará de manera que se coordine con el supervisor.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial	Glb

**4.12.3. Explicaciones****CORTE EN MATERIAL SUELTO*****Descripción***

El Contratista realizará todos los cortes, necesarios para conformar la plataforma del camino de acuerdo con la presente especificación y a lo que haya indicado la parte supervisora.

***Ejecución***

Al momento de iniciados los trabajos de corte (excavaciones), se necesitará la aceptación por parte del ingeniero supervisor.

La partida se realizará acorde a las secciones transversales autorizadas por el ingeniero supervisor las cuales fueron presentadas en el plano de replanteo. La excavación que los ejecutores hagan de manera excesiva para conveniencia de ellos o por equivocación, vendrá por cuenta de ellos.

***Empleo de Material Excavado***

El material que se obtenga del corte del corte, se empleará en la mayor parte para etapas constructivas de la carretera, esto en concordancia con las observaciones que la supervisión pueda realizar.

***Protección de talud con piedra***

La piedra grande que se encuentre durante los procesos de esta partida, procederán a ser acopiado y luego se utilizará para distintos trabajos como

proyecciones en talud, proyección de la erosión, pero estos trabajos deberan contar con las indicaciones de la supervisión.

#### ***Acabado de Taludes:***

Los acabados de estos taludes tendran que tener una superficie plana, ademas debera estas acorde a las especificaciones presentadas por la seccion transversal que lo riga. En el caso donde el talud sobrepase los 10 metros, se tendran que realizar trabajos de banqueteta.

#### ***Aceptación de los Trabajos***

La supervision realizara las siguientes revisiones:

- Comprobar que la empresa ejecutora cuente con las licencias necesarias para la realizacion de los trabajos.
- Confirmar una buena condicion de los equipos de la empresa ejecutora.
- Comprobar la eficacia de los procesos constructivos realizados.
- Comprobar los cortes realizados de acuerdo al plano de replanteo aprobado por el mismo.
- Verificar que la plataforma donde se apoyara la base quede completamente limpia.

Los anchos de la calzada, no podran ser menores a los señalados por la supervision.

La elevacion en cualquier punto de la subrasante acabada podra variar como maximo en 1 cm.

#### ***Medición***

Esta partida será medida en m3, y deberan seguir la especificacion que se planteo para su debida ejecucion asi como su respectivo pago. Estos trabajos deberan ser aceptados por el ingeniero supervisor.

#### ***Pago***

Será pagado de acuerdo al metrado que se ejecute, y se tendra en cuenta los costos que la empresa oferto al momento de la licitación.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Corte en material Suelto	M3

## **CORTE EN ROCA SUELTA**

### ***Descripción***

La empresa ejecutora debe realizar los trabajos de esta partida que sean de necesidad para amoldar el terreno donde se asentara la carretera, a corde a la especificacion y en concordancia con los parametros establecidos en el expediente o lo indicado por la supervision.

### ***Ejecución***

La excavaciones deberan efectuarse según las secciones transversales de la obra. De realizar alguna excavacion excesiva ya sea por equivocacion o por beneficio de la empresa, esta correra por cuenta de la empresa contratista.

### ***Empleo de material excavado***

El material que se obtenga del corte del corte, se empleara en la mayor parte para etapas constructivas de la carretera, esto en concordancia con las observaciones que la supervision pueda realizar.

### ***Medición***

Esta partida será medida en m3, y deberan seguir la especificacion que se planteo para su debida ejecucion asi como su respectivo pago. Estos trabajos deberan ser aceptados por el ingeniero supervisor.

### ***Pago***

Será pagado de acuerdo al metrado que se ejecute, y se tendra en cuenta los costos que la empresa oferto al momento de la licitación.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Corte en Roca Suelta	m3

#### **4.12.4. Terraplenes**

### **RELLENO CON MATERIAL PROPIO.**

### **PREPARACIÓN DE TERRRENO EN ZONAS DE RELLENO, INVOLUCRANDO SUELO EXISTENTE.**

### ***Descripción***

En esta partida la empresa ejecutora, debera ejecutar las acciones necesarias para conformar el terraplen o ya sea rellenar, con el material que fue extraido de las excavaciones, estos debera estar acorde a la especificacion y a la seccion transversal en la que se este trabajando.

### ***Material***

Como se dijo el material que se utilizara sera el que provenga del corte realizando anteriormente, pero este material debera ser evaluado para que pueda cumplir con los requisitos minimos que sean necesarios, ademas este material debera ser aceptado o rechazado por la supervision.

### ***Ejecución***

Al inicio de construir el terraplén, el lugar a trabajar tendrá que estar limpio. Los trabajos tendran que construirse hasta una elevacion por encima a la sugerida en planos, con el fin de retribuir el asentamiento que se produzca.

Al pie del talud se deberan realizar las construcciones necesarias para evitar que los materiales que sean usados como relleno se aleje de la linea de estacas. Las perforaciones que sean causadas por el desgroke de la vegetacion, debera ser rellenado por capas no mayores a 20 cm., y seran niveladas hasta llegar al nivel de la subrasante.

La compactacion que se realice a terreno debera tener por lo menos 95% de su densidad maxima obtenida en laboratorio.

En todos momento se debera tomar las precauciones necesarias para evitar que el terraplen conformado se desplace y asi evitar daños a las estructuras.

### ***Medida***

Esta partida se medira en m<sup>3</sup>, de acuerdo a los avances que la empresa vaya realizando, ademas estos deberan estar de acuerdo a lo especificado en el expediente.

### ***Pago***

El pago de esta partida se realizara de acuerdo al metrado presentado por la empresa ejecutora y debera tener la aprobacion de la supervision. Estos metrados deberan estar conforme al expediente o en su caso al replanteo realizado.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
• Rellenos con moterial prapio.	m <sup>3</sup>
• Preparacion de terreno en zona de relleno, involucrando suelo existente.	m <sup>2</sup>

#### **4.12.5. Pavimentos**

##### **PERFILADO NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE.**

###### ***Descripción***

El trabajo radica en el grupo de los trabajos de perfilado del material que se encuentre suelto, con la finalidad de lograr la sección transversal y niveles exigidos en el expediente y con las variaciones que aplique el Supervisor de ser el caso. Comprende también a la compactación y remoción de la capas se material excedente.

###### ***Materiales***

El material que provenga de la excavacion para la explanación sera utilizado, si reúnen los volúmenes, para la realizacion de los procesos constructivos acorde con los usos establecidos en el documento del proyecto.

El lugar de almacen temporal del material no tendrá que impedir vías o lugares de ingreso de importancia. El material que necesite ser adicionado para la ejecucion de la obra, tendra que ser aprobado por la supervision y ademas tendra que satisfacer las especificaciones minimas.

###### ***Equipo***

Este equipo no debera crear daño innecesario al entorno del trabajo en donde se este realizando; ademas deberan garantizar un avance acorde a lo programado sin generar retrasos, Los siguientes equipos podrán ser utilizados tal como, tractores de orugas, moto niveladoras, excavadores o cargadores frontales.

###### ***Requerimientos de Construcción***

Las obras de corte de material suelto tendrán que desarrollarse de manera sincronica con las de drenaje de la obra. Se tendrá en cuenta que tienen que respaldar el perfecto funcionamiento del desagüe.

###### ***Aceptación de los Trabajos.***

Para su aceptacion, la supervision debera de controlar lo siguiente durante la etapa de ejecucion de trabajos:

Revisar que las dimensiones cortadas sean acorde a los que indican los planos. Verificar que toda la plataforma de subrasante quede en optimas condiciones para los posteriores trabajos.

El corte de material suelto se concluido y aprobado cuando las especificaciones de la subrasante estén acorde a lo que manda el proyecto.

***Medida***

Esta partida será medida por m3, y será acorde a los metrados que el expediente indique, además estos metrados deberán ser aprobados por la supervisión, y no podrán exceder en ninguna forma lo que mande el proyecto.

***Pago***

El pago de esta partida se realizara de acuerdo a los precios ofertados en la licitación y para su debido pago necesariamente tienen que tener la aprobación de la supervisión.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Perfilado Nivelacion y compactacion en zona de corte	m2

**EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERAS.  
ZARANDEO EN CANTERA PARA MATERIAL DE SUB BASE Y  
BASE.  
EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACIÓN DE PLATAFORMA  
E=0.15 m.**

***Descripción***

Bajo esta especificación técnica se trabajaran las partidas:

Extracción Y Apilamiento De Material De Canteras.

Zarandeo En Canteras Para Material De Sub Base Y Base.

Extendido, Riego y Compactación De Plataforma e =20 cm.

Esta tarea reside en el abastecimiento, transporte, colocado y compactado del materiales de afirmado arriba de la área escarificada acorde a las medidas indicadas en el expediente.

***Materiales***

El afirmado deberán ajustarse a una de las siguientes granulometrias:



TIPO Y AFIRMADO				
PORCENTAJE QUE PASA DEL TAMIZ	TRÁFICO T0 Y T1: TIPO 1 IMD < 50 <u>VEH.</u>	TRÁFICO T2: TIPO 2 51 - 100 <u>VEH.</u>	TRÁFICO T3: TIPO 3 101 - 200 <u>VEH.</u>	TRÁFICO T4: TIPO 4 201 - 400 <u>VEH.</u>
50 mm ( 2" )	100	100		
37.5 mm ( 1½" )		95 - 100	100	
25 mm ( 1" )	50 - 80	75 - 95	90 - 100	100
19 mm (¾" )			65 - 100	80 - 100
12.5 mm ( ½" )				
9.5 mm ( ⅜" )		40 - 75	45 - 80	65 - 100
4.75 mm ( N° 4 )	20 - 50	30 - 60	30 - 65	50 - 85
2.36 mm (N° 8)				
2.0 mm ( N° 10 )		20 - 45	22 - 52	33 - 67
4.25 <u>um</u> (N° 40 )		15 - 30	15 - 35	20 - 45
75 <u>um</u> (N° 200 )	4 - 12	5 - 15	5 - 20	5 - 20
Índice de Plasticidad	4 - 9	4 - 9	4 - 9	4 - 9

Tambien debe cumplir estas condiciones de calidad:

Abrasion de los Ángeles : 50% máximo. (MTC E207)

Limite Líquido : 35% máximo. (MTC E110)

CBR : 40% mínimo. (MTC E132)

### ***Equipo***

Los equipos deberan de ser concordantes con los procesos constructivos, ademas tendran que tener la aceptacion de la supervision.

### ***Requerimiento para su Construcción***

Los materiales, así como su extraccion y el equipo utilizado para la misma deberan tener la aprobacion del ingeniero supervisor.

Se deberá determinar las canteras establecidas, la magnitud que se puede sacar, asimismo se evaluara el área que se explotara y se procedera a delimitar, para requerir las licencias necesarias para luego proceder a explotar

Terminada la utilizacion de la cantera, se tendra que mitigar la zona, ya sea con areas verdes o con alguna construccion que pueda reparar las características del área.

Los residuos de las excavaciones no deberan ser colocados a los extremos de la carretera, salvo si la supervision aprueba esto.

Se debera entregar un registro a la supervision, respecto a las cantidad que se extraen de la cantera, con el fin de que no realice una sobreexplotacion.

### ***Disposición de la superficie***

El terreno debera tener la aprobacion de la supervision , para luego proceder a la descarga del siguiente material que puede ser el afirmado.

### ***Transporte y colocación del material***

La empresa constructora tendra que llevar y depositar el material de tal manera, que no llegue a casuar daño ni contamine el área.

La disposicion del material arriba de la capa inferior se realziara en una distancia que no pase 1.50 km de la operacion de mezcla, colocación y compactado de material donde se realice el trabajo.

Al momento que se realicen estos trabajos se tomarán las precauciones para el empleo del afirmado, y asi impedir el derramamiento y la contacionacion del medio en que se encuentre.

### ***Compactación***

Cuando el afirmado tenga la saturacion idónea, se procedera a compactar hasta lograr la densidad idonea.

El proceso para compactar sera realizado de manera longitudinal, inciciando por el borde exterior y llegando al centro, superponiendo en cada paso un ancho que no sea menor a 1/3 del ancho del rodillo. En las superficies con peralte, el proceso de compactado sera realziado desde la zona del borde inferior llegando al superior.

La colocacion del material no se podra extender mientras la capa subyacente no haya pasado por protocolos topograficos tales como nivelacion y ademas tendra que comprobarse que su compactacion sea la adecuada, y tampoco se podra extender el material cuando se encuentre durante lluvias.

### ***Aprobación de trabajos***

Mientras se realiza los trabajos, la supervision tendra que realizar los siguientes siguimientos:

- Revisar el buen funcionamiento de los equipos que empleara el contratista.
- Revisar que el material a usar cumpla o tenga los certificados de calidad que se exijan.
- Se tendra que realizar pruebas que verifiquen su compactacion.

### ***Compactación***

Para la determinacion de las densidades de campo se realizaran al azar.

Las pruebas de compactacion (densidades de campo), deberan tener un minimo de 100% en base al Proctor Modificado realizado.

### ***Anchura***

El grosor del estrato en cualquier parte no podra ser menor al 95% de esta, de ser el caso se rechazara el trabajo y el contratista tendra que escarificar, batir y volver a colocar el material a fin de que llegue al espesor requerido en el expediente.

De haber defectos en el espesor de la capa, se realizara los trabajos descritos lineas arriba, ademas estos trabajos correran por cuenta de la empresa contratista.

### ***Medida***

La unidad de medida con la que se medira la presente partida sera por m3, el cual se redondeara al decimal.

La medicion se realizara por medio de áreas extremas, haciendo uso de las secciones transversales del proyecto y de sus distancias entre estas.

De existir cantidades que sobrepasen las del expediente, estas no sera contabilizadas, en especial cuando estas son producidas por sobreexcavaciones en la subrasante por la empresa contratista.

### ***Pago***

La retribucion por este trabajo sera realizado por m3, precio que estara respecto al precio del contrato.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
• Extraccion y apilamiento de material de cantera.	m3
• Zarandeo en cantera de material afirmado	m3
• Extendido, riego y compactacion de la plataforma e= 0.15m.	m2

## **IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA**

### ***Descripción***

Esta partida se refiere el riego del liquido asfáltico, sobre un área que ya se encuentre terminada, y luego de este riego la superficie se encontrara acta para albergar la mezcla asfaltica. En esta partida se encuentra comprendido el empleo de arena en el momento que sea requerida

### ***Aceptación de los Trabajos***

#### **a) Calidad del material asfáltico**

Al momento en que arribe el material que se utilizara en la imprimación, la empresa ejecutora tendra el deber de proporcionar a la supervision todos los certificados que verifiquen la calidad del material, asi tambien el fabricante debera proporcionar certificados donde indique que el material es apto.

#### **b) Índice de aplicación**

Este indice podra variar como maximo 10% en las áreas que se imprimen respecta a las áreas que se expongan en el expediente.

### ***Medida***

La metodologia para medir sera de 2 formas:

El área que ya se encuentre con imprimacion y se encuentre debidamente aprobada por la supervision en m2, sin obviar las medidas indicadas en los planos.

La cantidad de litros de MC-30 (liquido asfaltico) utilizados para imprimir, serán obtenidos por la variacion de la cantidad al incio y finalizando, tasados al inciar y finalizar el riego.

### ***Pago***

Acorde a lo explicado lineas arriba, se procedera a pagar la partida de imprimación por los m2 de área imprimada, la cual tendrá que ser aceptada por la supervision. El costo tendra incluido los pagos que sean necesarios para ejecutar la partida, taes como personal, insumos, etc., ademas de los sucesos impredecibles que puedan ocurrir para que se pueda terminar el trabajo correctamente.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Imprimación Asfáltica	m2

## **PAVIMENTO ASFÁLTICO EN CALIENTE DE 2”**

### ***Descripción***

La partida consiste en colocar un estrato de asfalto en caliente, la que debera ser construida encima de un área preparada e imprimada, que cumplan con las especificaciones.

### **Material**

El material o materiales que se utilizaran serán los siguientes:

#### **a) Agregado Grueso**

Este agregado será utilizado para la mezcla asfáltica deberá tener características tales que cuando se encuentren sometidas al tráfico y al agua estas no se desprendan.

Estos materiales deberán estar libre de impurezas, y ser aptos para la ejecución de la partida. La acumulación de los materiales tendrán que ser protegidas para evitar la contaminación de los mismos.

El agregado grueso, tendrá que satisfacer las siguientes especificaciones:

Ensayos	Norma		Requerimiento
	MTC	ASTM - AASHTO	
Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	MTC E 209	ASTM C-88	12% máx.
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	ASTM C-88	18% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	ASTM C-131	40% máx.
Partículas chatas y alargadas (1)	-	ASTM D-4791	10% máx.
Caras fracturadas ( $\leq 3$ millones, de Ejes Equivalentes)	MTC E 210	(ASTM D-5821)	65 / 40
Sales Solubles Totales	MTC E 219	ASTM D 1888	0.5% máx.
Absorción	MTC E 206	ASTM C 118	1.0%
Adherencia	MTC E 519	ASTM D 1664	+95

(1) La relación ha emplearse para la determinación es: 1/5 (espesor/longitud)

#### **b) Agregado Fino**

Los agregados que pasen el tamiz # 04, será designado como agregado fino.

Estos materiales podrán ser constituidos por partículas compactas, con zonas rugosas, que no contengan arcillas ni limos.

Los Agregados finos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Ensayos	Norma		Requerimiento
	MTC	ASTM / AASHTO	
Equivalente de Arena	MTC E 209	(AASHTO – 176)	Mínimo 45 %
Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E 220	NLT 355-74	4% mín.
Índice de Plasticidad (malla N°40)	MTC E 111	ASTM D 4318	NP
Índice de Plasticidad (malla N°200)	MTC E 111	ASTM D 4318	Max 4
Sales Solubles Totales	MTC E 219	ASTM D 1888	0.5% máx.
Absorción	MTC E 205	ASTM C 118	0.5%

#### **c) Gradación**

La graduación del agregado pétreo para la elaboración de asfalto deberá concordar con cualquiera de las graduaciones que se tienen para este y serán

planteadas por la empresa ejecutora y tendra que ser aceptadas por la supervision.

d) Filler Mineral

El filler mineral, será necesario para llenar los vacios que se originen, de ser el caso tambien será utilizado para aumentar la adhesion agregado-asfalto, estos materiales podran estar compuestos por materiales que el supervisor apruebe.

Este insumo debera cumplir conla siguiente granulometria:

<b>Malla</b>	<b>% que pasa (en peso Seco)</b>
Nº 30	100
Nº 50	95-100
Nº 200	80-100

***Preparación del Agregado Mineral***

El agregado mineral utilizado para el asfalto será secado y calentado en planta.

La temperatura maxima a la que se podra someter no podra superar la del asfalto, a fin de evitar daños en los mismos.

La dosificacion, se realizara de acorde a los del diseño, y se verificara en medio del proceso en planta.

***Limitaciones de Clima***

Para colocar el asfalto en la superficie que se encuentre ya acta para su trabajo, debera de tener un clima en donde la temperatura minima no sea menor a 10°C y no se encuentre la zona en precencia de lluvias o se sepa que hay gran posibilidad de precipitaciones.

***Control de Producción en Planta***

Las revisiones que se realizaran durante la elaboracion del asfalto seran las siguientes:

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo		Frecuencia	Lugar de muestreo
		MTC	AASHTO / ASTM		
<b>Agregado</b>	Granulometría	MTC E 204	ASTM D - 422	200 m <sup>3</sup>	Tolva en frío
	Plasticidad	MTC E 110	AASHTO T-89	200 m <sup>3</sup>	Tolva en frío
	Partículas Fracturadas	MTC E 210	ASTM D-5821	500 m <sup>3</sup>	Tolva en frío
	Equivalente arena	MTC E 114	ASTM D – 2419	1000 m <sup>3</sup>	Tolva en frío
	Partículas Chatas y Alargadas Agregado Grueso	-	ASTM D – 4791	500 m <sup>3</sup>	Tolva en frío
	Desgaste Los Ángeles	MTC E 207	AASHTO T-96	1000 m <sup>3</sup>	Tolva en frío
	Perdida en sulfato de sodio	MTC E 209	AASHTO T-104	1000 m <sup>3</sup>	Tolva en frío
<b>Mezcla Asfáltica</b>	Contenido de Asfalto	MTC E 502	AASHTO T – 164	2 por día	Pista/planta
	Granulometría		AASHTO T- 30	2 por día	Pista/planta
	Ensayo Marshall	MTC E 504	AASHTO T – 245	2 por día	Pista/planta
	Temperatura			Cada volquete	Pista/planta
	Densidad	MTC E 506, MTC E 508 y MTC E 510	ASTM D-1188 ASTM D-2041 ASTM D-2950	1 cada 250 m <sup>2</sup>	Pista compactada
	Espesor	MTC E 507	ASTM D-3549	Cada 250 m <sup>2</sup>	Pista compactada
	Resistencia al deslizamiento	MTC E 1004	ASTM E - 303	1 por día	Pista compactada
<b>Cemento Asfáltico</b>	Según Características del Cemento Asfáltico		-	$\sqrt{n}$ (*)	Tanques Térmicos al llegar a obra

### ***Traslado y entrega de la Mezcla***

Será transportado mediante el uso de volquetes y hasta una hora del día en que se pueda hacer uso de la luz solar, además esta pueda apoyar con los trabajos de extendido y compactado. De ser necesario trabajar durante horas de la noche, estas serán evaluadas por el ingeniero supervisor y este aprobará o negará los trabajos.

Cuando se realice el transporte del material, se tomarán las precauciones a fin de que cuando el material sea colocado en la pavimentadora, esta tenga la temperatura no menor a lo especificado.

Cuando el asfalto sea trasladado de la planta, este tendrá que tener una temperatura no menor a 140°C y no puede exceder los 150°C.

### ***Distribución y Terminación***

Cuando el asfalto sea colocado, este no podrá tener una temperatura menor a 140°C, además la superficie en donde será extendido deberá tener las condiciones necesarias para el trabajo.

En el proceso de colocación del material (mezcla asfáltica) estos se tratarán de realizar en la mayor continuación que se pueda, revisando que la máquina pavimentadora deje la superficie con las elevaciones necesarias.

De ocurrir eventos climaticos tales como lluvia, los trabajos seran suspendidos y/o cuando la temperatura del medio ser menor a 10°C.

### ***Compactación del Asfalto***

Estos trabajos deberan empezar ni bien sea extendido el material.

El proceso de compactacion empezara de los extremos y avanzara de manera gradual hacia el eje, a excepcion de la curva que tenga peralte, en estas el proceso sera realizado desde el lado interior llegando hasta la zona de arriba.

Cuando se utilice el rodillo vibratorio, debera tenerse en cuenta que se debe ir graduando la frecuencia de la vibracion como la amplitud de la misma, para evitar malformacioes en la superficie de trabajo.

### ***Requisito de Espesor y Peso***

El proyecto indicara el espesor del asfalto, y este no podrar varios 5 mm. terminado el compactado.

Cuando se realicen las medidas y estas den que el espesor no se encuentra dentro de los parametros establecidos, estas tendran que ser corregidos de inmediato ya que aun pueden ser trabajables.

### ***Juntas de Trabajo***

Estas juntas deberan tener las mismas caracateristicas fisicas que el resto de las partes compactadas.

### ***Comienzo del Tránsito***

Una vez alcanzada su resistencia exigida, esta podrá ser expuesta al tráfico en forma inmediata de ser necesario.

### ***Reparacion***

Todas las deficientes que se puedan ocasionar durante los trabajos, deberan ser solucionados por la empresa ejecutora y seran solventados por ellos mismos.

### ***Calidad del agregado pétreo y filler mineral***

De donde provengan los agregados se tomanan muestras, y seran evaluadas para determinar:

La abrasion que puedan tener mediante el ensayo del mismo.

De acuerdo a la norma, se tomara en cuenta el ensayo del equivalente de arena y su plasticidad.

Ademas para el polvo mineral se tomanan muestras y se determinara:



Cuando se este en produciendo el material, la supervision tendra que revisar el material acopiado y de ser necesario rechazara el material si a simple vista se ve no apto para su uso.

Cuando se incorpore el filler mineral, se realizaran densidades aparentes y coeficientes de emulsibilidad por lo menos 1 vez por semana y ademas se realizaran cada vez que cambien el lugar de cantera de filler.

### ***Calidad de la mezcla***

#### ***Resistencia***

Se tendra como minimo dos especimenes por cada mezcla, se obtendran 2 probetas por cada muestra, las cuales seran llevados a un laboratorio y seran ensayados para obtener su resistencia.

#### ***Flujo***

El flujo de las probetas ensayadas (Fm) deberá estar ente el 85% y el 115% del resultado obtenido en la mezcla aprobada.

### ***Calidad del producto terminado***

La superficie de la carpeta de rodadura tendrá que ser uniforme y tendra que adaptarse a la rasante y pendiente del proyecto. Las elevaciones en cualquier punto no podra variar en mas 10 mm. de la proyectada.

La supervision tiene la obligacion de realizar las presentes verificaciones:

#### ***Compactación***

Los ensayos de densidades se realizaran 1 por cada 250 m2. y el lugar en donde seran ejecutadas seran propuestos por el ingeniero supervisor. Para la aprobacion del tramo se deberan ejecutar como minimo 6 densidades.

En el tramo en revision la densidad media tendra que ser mayor o igual al 98% del promedio que se obtuvo en laboratorio; ademas cada densidad de manera individual no podra ser menor a 97%. De ser el caso que se obtengan densidades menores el tramo se tomara como defectuoso y se procedera al rechazo del mismo.

#### ***Espesores***

Queda bajo responsabilidad del supervisor determinar cual es el espesor medio para la superficie compactada; el mismo que por ningun motivo podra ser menor al especificado en el proyecto.

Como parametro se tomara que el espesor de la capa podra ser como minimo del 95% del especificado en el proyecto.

De tener espesores menores a los previstos sera rechazado por el supervisor.

*Irregularidad ( o Lisura)*

En donde la zona de trabajo este terminada, no se podran presentar acumulaciones de agua, ni variabilidad mayores de 0.5 cm. Sobre la capa de rodadura. Esto sera revisado por el ingeniero supervisor y donde el lo indique utilizando los metodos mejores convenientes.

*Rugosidad*

La aspereza de la capa de rodadura sera aceptada por la supervision; para lo cual se usaran procedimientos o instrumentos convenientes tales como un rugosimetro, etc.

Cuando se evalue la rugosidad con el rugosimetro , este valor no podra exceder de 2.0m/km; ademas el ensayo sera realizado en tramos que no excedan los 5 km.

De no pasar el ensayo se procederan ha realizar las correcciones del tramo o tramos, dando el ingeniero supervisor las recomendaciones del caso.

*Deflexiones en la capa de rodadura terminada*

Se realizaran la evaluacion en todos los carriles de la carretera a cada 50 m, y al azar, para evaluar estas deflexiones se podra usar la viga Benkelman.

El control de la deflexion en la capa de rodadura se realizara una vez terminada la obra, esto con el fin de que sea usado como un control de calidad del proyecto.

***Medición***

Se medira en m<sup>2</sup> de asfalto en caliente colocado, el cual debera ser aceptado por la supervision.

***Pago***

Solo se pagara si el material colocado cumple con los requisitos establecidos. Ademas de pasar por los controles de calidad.

PARTIDA	UNIDAD
Carpeta Asfáltica en Caliente de 2"	m <sup>2</sup>

#### 4.12.6. Transporte

##### **TRANSPORTE DE EXPLANACIONES**

**Transporte De Material Eliminado A Botadero Hasta 1 KM.**

**Transporte De Material Eliminado A Botadero > DE 1KM.**

##### ***Descripción***

Dentro de estos trabajos sean considerados los materiales que necesiten ser llevados de uno u otro lugar dentro de la obra.

##### ***Clasificación***

La clasificacion del transporte sera de acuerdo al manterial y destino, pueden ser:

- a) Procedente del remanente de los cortes.
- b) Desperdicio que seran depositados en las zonas de desechos.
- c) Los materiales de la cantera para las explanaciones.

##### ***Material***

El material que puede ser transportado será:

##### *(a) Material procedenete de excavaciones*

Forma parte de este conjunto aquellos materiales que provengan del excedo y esten debidamente autorizados por la supervision.

Esta incluido, también, el material excedentes de residuos orgánicos, provenientes de las zonas en donde se esten realizando trabajos tales como terraplenes, excavaciones, etc.

##### *(b) Escombros*

Estos materiales son aquellos provenientes de obras ya encontradas en el proyecto, tales como obras de concreto, alcantarillas, etc. Estos materiales tendran que ser llevados y alojados en los depositos de material desechado, ademas tendran que tener la autorizacion de la supervision.

##### *(c) Excedentes de los cortes*

El transporte de este material se realizara a traves de las progresivas de la carretera.

##### *(d) Materiales provenientes de Canteras*

Como su nombre lo dice, el material que será transportado aca, son aquellos que sean de origen de canteras, y son necesarios para la ejecucion de los trabajos del proyecto.

### ***Equipo***

Este equipo tendra que tener la aprobacion de la supervision, ademas la empresa ejecutora tendra que tener el suficiente equipo para cumplir con los plazos y no origine retrasos. Los vehiculos en los cuales se transportara el material, deberan contar con permisos legales que aseguren un control en la polucion del ambiente.

Todo vehiculo tendra la oblicacion de humedecer el material, ademas debera proteger su carga, con el fin de prevenir la perdida del material.

### ***Aceptación de los trabajos***

Para aceptar las partidas ejecutadas, estan tendrán que ser aceptadas por la supervision, siguiendo lo siguiente:

#### ***(a) Controles***

- Revisar que los vehiculos se encuentren en buen estado y funcionando correctamente.
- En caso de que la superficie de la carretera, sea contaminada a causa del pase de los vehiculos que trasladan los materiales de la obra, la supervisión tendra la obligacion de ordenar a la empresa ejecutora que realice la limpieza de la zona afectada y de ser el caso debera mover la zona afectada y mejorarla debidamente.
- Establecer cual será la recorrido hacia el lugar de desperdicios del material, optando por una ruta corta y segura.

#### ***(b) Requisitos para el recibir y tolerar***

La supervision solo medida el traslado de material autorizado acorde con la especificacion. Si la empresa llega a utilizar el transporte en un camino desigual que la aceptada por la supervision, esto solamente evaluara la distancia que convenga.

### ***Medida***

La unidad con la que se medira esta partida ser m<sup>3</sup> - km llevado, es decir, el material colocado en su lugar final, por la longitud real que fue transportado. La empresa ejecutora tendra que considerar los factores de esponjamiento en su propuesta, diferenciando cantidades que corresponden a longitudes mayores 1000 m. y las menores a este.

***Depósito de Desechos***

$$T = V_i - j * (c + d)$$

De lo cual se sabe que:

T : Traslado que se pagara (m<sup>3</sup> -km)

V<sub>i</sub> – j : Es el volumen del corte, llevado de su lugar inicial, restando el material propio.

c : Es la longitud desde el deposito hacia la obra (km)

d : Es la distancia desde que sale del deposito hasta la progresiva llevada (km)

***Pago***

El pago de la partida será realizado de acuerdo a los precios ofertados al momento de la licitacion, y tendrán en cuenta que el costo incluirea todos los gastos que sean necesarios para ejecutar el trabajo.

PARTIDA	UNIDAD
• Transporte de material eliminado a botadero hasta 1 km	m <sup>3</sup> – km
• Transporte de material eliminado a botadero > 1km	m <sup>3</sup> – km

**4.12.7. Obras de arte y drenaje****ALCANTARILLA PVC****TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR CON VALLAS AISLADAS*****Descripción***

Esta partida trata que en el terreno, se determine el lugar preciso donde se ejecutara el trazo de los ejes, ademas se estableceran marcas fijas por medio de estacas.

***Ejecución***

La ejecucion de esta partida, será replantear en el campo lo que ya estaba diseñado en planos, asentando las referencias pertinentes para su ejecucion.

***Medida***

Para medir los trabajos que se realicen en esta partida se hara uso de la medida de m<sup>2</sup>, y será calculada al momento de ejecutar los trabajos y deberan estar acorde a lo diseñado en el expediente o según lo vea conveniente la supervision.

***Pago***

El pago de esta partida será evaluada de acuerdo a los costo que fueron ofertados al momento de la licitación, ademas se tendra presente que este costo abarcara todos lo gastos necesarios para su ejecución.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Trazo, niveles y Replanteo preliminar con vallas aisladas	m2

**EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL NO CLASIFICADO*****Descripción***

En esta partida el contratista realizara las excavaciones que se necesiten para seguir con los trabajos de la construccion de obras de concreto (arte), y aquellas que se hayan especificado o haya solicitado la supervisión.

***Ejecución***

La empresa ejecutora debera notificar a la supervision, con tiempo de antelacion avisando que realizara excavaciones, las cuales tendran que ser revisadas de acuerdo al plano de secciones transversales.

Las excavaciones que sean realizadas deberan seguir los alineamientos del expediente cumpliendo elevaciones, pendientes que esten indicadas, y a la vez estan tendran que ser aceptadas por la supervision.

***Empleo del Material Excavado***

El material que se obtenga del corte del corte, se empleara en la mayor parte para etapas constructivas de la carretera, esto en concordancia con las observaciones que la supervision pueda realizar.

***Medición***

Esta partida será medida en m3, y deberan seguir la especificacion que se planteo para su debida ejecucion asi como su respectivo pago. Estos trabajos deberan ser aceptados por el ingeniero supervisor.

***Pago***

El pago de esta partida se realizara de acuerdo a los costos que fueron ofertados durante la licitación, este costo debera abarcar todos los gastos que fueran necesarios para ejecutar debidamente la partida.

PARTIDA	UNIDAD
Excavación manual en material no clasificado	m3

### **CAMA DE APOYO.**

#### ***Descripción.***

Este trabajo consiste en poner un estrato de material seleccionado con un espesor de 10 cm debidamente compactado.

Los trabajos que sean realizados bajo esta premisa deberán cumplir con las especificaciones que el expediente solicita y además deberán ser aprobados por la supervisión.

#### ***Ejecución***

Esta cama de apoyo, será la que se encuentre en roce constante con la tubería colocada, esta cama que se coloque deberá tener el ancho requerido para que se pueda realizar las maniobras necesarias para su ejecución.

El proceso para compactar, se podrá realizar con equipos mecánicos, tales como un compactador tipo plancha, pero teniendo siempre presente que se debe asegurar que el relleno colocado debe quedar bien compactado.

El relleno que se coloque, preferentemente se requiera que sea un material granular, y este material será determinado por la empresa ejecutora como por la supervisión .

La supervisión podrá aprobar o rechazar los trabajos según crea conveniente, además estará en la facultad de solicitar pruebas de compactación.

#### ***Medición.***

La unidad de medida que se utiliza para esta partida será el m3, pero esta partida será medida cuando el trabajo sea realizado por completo. Estos trabajos deberán tener la aprobación de la supervisión

#### ***Pago.***

El pago de esta partida será de acuerdo a los precios ofertados en la licitación, estos precios deberán costear todos los gastos que sean realizados para la ejecución de la partida.

PARTIDA	UNIDAD
Cama de Apoyo	m3

## **RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO.**

### ***Descripción.***

Esta partida esta relacionada con aquellos rellenos que sean necesarios en las alcantarillas.

### ***Ejecución***

La capacidad de resistir de cualquier estructura utilizada para drenar, va depender en gran medida del material que se use, de como se haya colocado, y de su grado o eficacia para ser compactado.

El material de relleno que se utilice, debera ser igual o mayor al 95% de su maxima densidad. El material que se coloque debera ser compactada cada 15cm.

### ***Medición.***

Esta partida tendra como unidad de medida el m<sup>3</sup>, el cual será medrado en campo y no debera exceder los metrados que se obtuvieron del expediente.

### ***Pago***

La cantidad de material medido, será pagado según lo mande su propuesta, por m<sup>3</sup>, para el trabajo de RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO asumiendo que dicha remuneracion constituye el pago por todos los gastos que sean necesarios para la ejecucion de la partida.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Relleno con material propio seleccionado	m <sup>3</sup>

## **ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, HASTA D= 30.00 MT**

### ***Descripción***

Como su nombre lo dice, es la eliminacion del material que se encuentre en exceso y no sea apto para volver a usarse, estos materiales seran acopiados en lugares que no ocasionen interferencias.

### ***Ejecución***

Se tendrá en cuenta que de ser que el material acumulado exceda los 50 m<sup>3</sup>, este sera transportado hasta el botadero de la obra.

Para aquellos materiales que no sobrepasen los 50m<sup>3</sup>, estos serán acumulados a no mas de 30 m de donde se extrayeron, a fin de acopiarse y luego ser eliminados en conjunto.



**Medida**

Su unidad de medida sera el m<sup>3</sup>, y esta sera metrada cuando se hayan terminado los trabajos anteriores a este.

**Pago**

El pago de esta partida se efectuara de acuerdo a los costos ofertados en la licitación, y estos deberan abarcar a todos los gastos que sean necesarios para la ejecucion de la misma.

PARTIDA	UNIDAD
Eliminación de material excedente hasta 30 mt.	m <sup>3</sup>

**CONCRETO F´C=175 KG/CM<sup>2</sup>****Descripción**

Aca la empresa ejecutora proveera los distintos tipos de concreto hidraulico, los cuales serán preparados según las especificaciones del expediente, ademas deberan tener la autorizacion y aprobacion de la supervision.

El tipo de concreto a utilizar, debera ser especificado en el expediente, o lo ordenado por la supervision.

Concreto fc = 210 Kg./cm<sup>2</sup>

Concreto fc = 175 Kg./cm<sup>2</sup>

Concreto fc = 140 Kg./cm<sup>2</sup>

La empresa ejecutora deberá elaborar un volumen de experimento y someterlo a la aceptación de la supervision. Los insumos seleccionados para la elaboracion del concreto deberan regirse al diseño que se este establecido, y tendra la aprobacion de la supervision.

**Materiales.**

Cemento: este insumo será Portland Tipo I, el cual debera cumplir con las normas establecidas, ademas la supervisión tendra que aprobar su uso.

Este insumo debera estar protegido ante las inclemencias del clima de la zona.

Agregados. Estos agregados serán tanto el agregado fino como gruesos.

A. Fino: este tendra que cumplir con los requisitos ya especificados, y tendra que cumplir con la gradacion siguiente:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
3/8"	100
Nro. 4	95 – 100
Nro. 16	45 – 80
Nro. 50	10 – 30
Nro. 100	2 – 10
Nro. 200	0 – 3

La cuantía que este material podrá tener de sustancias dañinas se presentan en el siguiente cuadro:

SUSTANCIAS	% EN PESO Permisible
Terrones de Arcilla	1
Carbón y Lignito	1
Material que pasa la Malla Nro. 200	3

Para la elaboración de concreto será utilizada arena bien gradada, y esta será considerada idónea cuando cumple las especificaciones que se solicitan.

Agregado Grueso: este material deberá estar de acuerdo a las siguientes gradaciones:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
2"	100
1 1/2"	95 – 100
1"	20 – 55
1/2"	10 – 30
Nro. 4	0 – 5

Este agregado será piedra o grava chancada, además tendrá que estar limpia de sustancias nocivas que puedan perjudicar a la elaboración del concreto. Seguido se muestra los valores permisibles:

SUSTANCIAS	% EN PESO
Fragmentos blandos	5
Carbón y Lignito	1
Terrones de arcilla	0.25

Este agregado deberá ser de morfología angular y con áreas rugosas, lo que asegura la adherencia en el concreto.

Cuando los agregados sean almacenados se deberá tener cuidado en separar a distancias que evite que se mezclen los diferentes tamaños.

Agua: para la elaboración de concreto el agua debe ser potable y libre de sustancias nocivas.

#### ***Vaciado de Concreto:***

La mezcla tendrá que ser vertida en un tiempo máximo de 20 minutos luego de ser elaborada. Se restringirá los vaciados de concreto que superen una altura de 1.50 m.

La mezcla tendra que ser vertida de manera continua, y sucediera el caso de que tengan que ser paralizada el vertido, la supervision debera de dar las pautas necesarias para luego proseguir con el vaciado.

El concreto será compacto siguiente la norma ACI-309. Los equipos usados para la vibracion deberan tener la aprobacion de la supervision. La vibracion no podra prolongarse por mucho tiempo ya que ocasionaria segregacion en el material.

Cuando el encofrado sea retirado, todos los alambres usados como sujetador del encofrado y haya atravesado el concreto, seran cortados. Las alteraciones que se produzcan tendrán que ser subsanadas por la empresa contratista.

De existir zonas en donde se ubiquen cangrejas, y no puedan ser solucionadas, la supervision tendra la potesta de rechazar dichos trabajos y la contratista debera de corregir estos trabajos a cuenta de ellos.

El concreto debera ser curado de manera permanente por un tiempo no menor a una semana (7 dias), ademas el curado debera tener la aprobacion de la supervision.

Se tomaran 6 testigos como minimo por cada produccion de concreto, las cuales seran ensayadas a los 7 dias, 14 dias y 28 dias, y se tomara el promedio de cada una. La resistencia que se tendra que obtener no podra ser menor a la expecificada en el proyecto.

### ***Medida***

Este trabajo se medirá por m<sup>3</sup>, según la resistencia requerida (  $f_c = 210$  Kg./cm<sup>2</sup>,  $f_c = 175$  Kg./cm<sup>2</sup>,  $f_c = 140$  Kg./cm<sup>2</sup>), puesto según lo que indique el expediente. Ademas debera tener la aprobacion de la supervision.

### ***Pago***

Será pagada la cantidad de m<sup>3</sup> de concreto hidraulico que se haya preparado, colocado y curado. Este pago se realizara de acuerdo a los precios ofertados en la licitacion, ademas se considera que el precio contendra todos los gastos que se puedan suscitar.

PARTIDA	UNIDAD
Concreto $f_c = 175$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>

**ACERO  $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$** ***Descripción***

Esta partida comprende todos los procedimientos necesarios que necesite el acero para reforzar las estructuras de concreto, siguiendo los lineamientos que mande el proyecto.

***Material***

El acero que se utilizara debera ser de grado 60 y tendrá limite a fluir de 4,200 kg/cm<sup>2</sup>.

***Seguridad del material***

Previo al montaje del acero, estos deberan ser limpiados de todo agente que pueda causar la oxidacion del mismo, ademas tendra que ser revisado por la supervision antes de ser colocado.

***Tolerancia***

a) El acero que se emplee como refuerzo debera cumplir lo siguiente:

- Longitud de corte :  $\pm 1"$
- Estribo, espirales y soportes :  $\pm 1 \frac{1}{2}"$
- Dobleces :  $\pm 1 \frac{1}{2}"$

b) Al momento de que se coloque el acero se tolerara lo siguiente:

- Cobertura de concreto a la superficie :  $\pm 1/4"$
  - Espaciamiento mínimo entre varillas :  $\pm 1/4"$
- Varillas superiores en losas y vigas
- Miembros de 8" profundidad o menos :  $\pm 1/4"$
  - Miembros de más de 8" pero inferiores a 24" de profundidad :  $\pm 1/2"$
  - Miembros de más de 24" profundidad :  $\pm 1"$

c) El acero colocado podra reubicarse con el fin de que se evite la superposicion entre estas, ademas si la reubicacion de estas supera del doble del diametro , su reubicacion tendra que ser evaluada por la supervision y este verá si acepta el trabajo o lo rechaza.

***Medida***

La unidad de medida de esta partida será el kilogramo.

***Pago***

El pago de la partida se realizara acorde los precios ofertados en la licitación, y será realizado cuando la partida sea terminada y aceptada por la supervisión.

PARTIDA	UNIDAD
Acero $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	kg

## **EMBOQUILLADO DE PIEDRA PARA SALIDA DE ALCANTARILLA**

### ***Descripción***

Esta partida empleara piedra seleccionada, de tal manera que sea utilizada para proteger los ingresos y salidas de las alcantarillas.

Esta piedra será puesta sobre concreto que tenga una resistencia minima de 140 kg/cm<sup>2</sup> y con un espesor minimo de 0.30 m. Entre las piedras debera de existir un junta de al menos 0.05 m. esta junta será del mismo concreto.

El emboquillado tendrá que ser protegido con un sardinel de concreto que sera enterrado, según las medidas que se indiquen en el expediente y relleno debidamente por un empedrado para protegerlo de la erosion que pueda causar los flujos.

### ***Medida***

Estos trabajos serán medidos en m<sup>2</sup>, y deberan tener la aprobacion de la supervisión.

### ***Pago***

Se pagara por el precio ofertado en la licitacion, en la partida de EMBOQUILLADO DE PIEDRA PARA SALIDA DE ALCANTARILLA, refiriendose que el costo tendra inmerso el pago total por los suministros de materiales, personal, y demas cosas que sean necesarias.

PARTIDA	UNIDAD
Emboquillado de piedra para la salida de alcantarilla	m <sup>2</sup>

## **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALCANTARILLA**

### ***Descripción***

La empresa ejecutora habilitara las maderas, de la forma en que sean necesarias para el vertido del concreto. Esta partida esta incluyendo el desmontaje del encofrado, asi como los insumos necesarios tanto para encofrar como para desencofrar.

***Materiales***

La empresa ejecutora tendra que garantizar que la madera se encuentra en buen estado y es la ideal para los trabajos a realizar. Se tendra en cuenta que la partida incluye todos los materiales necesarios para terminar el encofrado tales como clavos, alambres, herramintas, etc.

***Ejecución***

La empresa ejecutora debera respaldar que el encofrado se ha realizado siguiendo los mejores controles.

La empresa ejecutora tendra la responsabilidad del encofrado, y avisara a la supervision para su respectiva revision, y de ser conveniente será aprobada por la supervision, de notar alguna irregularidad, la supervision podra rechazar los trabajos y solicitara a la empresa rehacer los trabajos.

En terminos generales el encofrado pora retirarse una vez que el concreto se encuentre endurecido y pueda soportar su propio peso. El desencofrado no podra realizarse mientras la supervision no de el permiso necesario.

***Medida***

Esta partida sera medida en m2, y será considerada la superficie de contacto entre el concreto y la madera, ademas esta medida debera ser aprobada por la supervision.

***Pago***

El pago de esta partida sera realizada con los precios ofertados en la licitacion, y tendra que tener en cuenta todos los gastos que sean necesarios para la ejecución de la partida.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Encofrado y desencofrado en alcantarillas	m2

**ALCANTARILLA PVC Ø =12"**

**ALCANTARILLA PVC Ø =30"**

**ALCANTARILLA PVC Ø =33"**

**ALCANTARILLA PVC Ø =36"**

***Descripción***

En esta partida la empresa ejecutora suministrara y colocara; las alcantarillas de PVC, que corresponde a diámetro de 12", 30", 33" y 36" según los tamaños,

localizacion y pendientes señaladas en el expediente, o según especifique la supervision.

***Material***

Tuberías de PVC: Se denomina así a las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

Las tuberías deberas cumplir parametros minimos que nos da la norma ASTM D1785

***Medida***

Esta partida sera pagado bajo la dimension de metro lineal, ademas tendra que tener la aprobacion de la supervision.

***Pago***

Se realizara de acuerdo al precio ofertado durante la licitacion, teniendo en cuenta que dicho costo tendra que contener los gastos de personal, insumos, etc., ademas debe costear cualquier imprevisto que se pueda suscitar y se tenga que realizar de manera que se pueda ejecutar por completo la partida.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Alcantarillas de PVC 12", 30", 33", 36"	ml

**CUNETAS**

**CUNETAS REVESTIDAS**

***Descripción.***

En esta partida se acondicionara y recubrira de concreto a las cunetas proyectadas, según mande el expediente.

***Medida***

Será medido por metros lineales, ademas debera tener las características con las cuales fueron diseñadas en el expediente.

Las longitudes serán determinadas midiendo de manera paralela a las cunetas especificadas en el expediente, en las zonas donde el trabajo haya sido aceptado por la supervision.

***Pago***

La remuneracion de esta partida estara constituido por el trabajo terminado de este, ademas el costo sera el ofertado durante la licitacion y tendra que incluir todos los gastos necesarios para su elaboracion, ademas de los gastos que se

puedan originar durante el proceso. Además los trabajos podrán ser pagados solo si la supervisión aprueba los trabajos de caso contrario no podrá ser pagada.

PARTIDA	UNIDAD
Conformación de cunetas	ml

## **JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE CUNETAS**

### ***Descripción***

Las cunetas se construirán en tramos de 3.00 m , salvo en el caso de curvas donde el espaciamiento puede ser menor.

La junta de separación entre un tramo hecho y el que se coloca a continuación, constituirá la junta de construcción (ver planos de detalle). Dicha junta tendrá un ancho de 2.5 cm y estará constituida básicamente por un sellante elástico y espuma sintética de poliestireno expandido (tecnopor).

Cada 9.00 metros de cunetas construidas, se ubicarán las juntas de dilatación, las cuales tendrán 5.0 cm.

### ***Medida***

Esta partida será medida por metros lineales.

### ***Pago***

La longitud de junta está incluida dentro de la partida “Cunetas revestidas” del presupuesto.

## **CURADO DE CONCRETO**

### **CURADO DE CONCRETO CON ANTISOL NORMALIZADO.**

### ***Descripción***

Estos trabajos están referidos a la norma de concreto armado el mismo que debe de curarse por 7 días en las obras de arte de alcantarillas, cunetas, con empleo de aditivos que garanticen la conservación de la humedad como antisol o aditivos similares, que permite reducir el tiempo de curado

### ***Materiales***

Se utilizará aditivos recomendados por el fabricante con empleo de una mochila para regar las estructuras



***Medida***

Esta partida tendra como unidad de medida el m2.

***Pago***

El pago de la partida será realizado de acuerdo a los costos que fueron ofertados en la licitación, además estos deberán contener todos los gastos que fueran necesarios para la ejecución de la partida.

**4.12.8. Señalización****POSTES KILOMETRICOS*****Descripción***

Estos postes son aquellos que dan información al piloto de que kilometraje va recorriendo. Estos postes serán colocados a cada kilometro de la carretera.

***Ejecución***

El poste deberá ser de concreto y serán pintados de blanco, con marcas negras de acuerdo al diseño.

El cimiento de los Postes es de concreto ciclópeo  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , de acuerdo a las especificaciones indicadas en el expediente.

La secuencia constructiva será la siguiente:

- Elaborar el encofrado acorde a las especificaciones
- Ensamblaje del acero.
- Vertido del concreto.
- Inscripción en bajo relieve de 12 mm. de profundidad
- Desencofrado y acabado.
- Colocado de la pintura acorde a lo que manda el expediente.
- Puesta en el sitio que corresponde.

***Medida***

La medida optada para esta partida será la unidad, la cual será por colocación, y deberá tener la aprobación de la supervisión.

***Pago***

Esta partida será pagada de acuerdo a los precios ofertados durante la etapa de licitación, además se deberá tener en cuenta que estos precios deberán incluir el pago de personal, insumos, etc., y deberán incluir cualquier imprevisto que se pueda originar durante la ejecución de la partida.

PARTIDA	UNIDAD
Postes kilométricos	und

**SEÑAL PREVENTIVA 0.60 X 0.60****SEÑAL REGLAMENTARIA 0.45 X 0.60****SEÑAL INFORMATIVA 0.30 X 0.90**

Para las tres partidas anteriores

***Descripción***

Las señales se colocaran para prevenir y reglamentar el tránsito de la velocidad de diseño, así como orientar al chofer para que llegue a su destino.

***Ejecución***

Estas señales seran elaboradas con placas de fibra de vidrio la que tendrá un espesor de 0.4 cm., y tendrá un material que sea adhesivo y a la vez reflexivo de color amarillo.

Estas señales tendran que ser aseguradas de tal manera que aseguren que no sean perdidas facilmente.

***Medida***

Para esta partida su unidad de medida será la unidad. Y esta será medida com un todo (poste, cimentacion, colocacion) y deberá tener la aprobacion de la supervisión.

***Pago***

El pago se realizara teniendo en cuenta los precios ofertados en la licitacion, ademas el costo debera incluir el pago del personal, compra de insumos, etc., y debera costear los imprevistos que puedan suceder durante la ejecucion a fin de que la partida se pueda ejecutar con tranquilidad.

PARTIDA	UNIDAD
Señales Preventivas	Und
Señales Reglamentarias	Und
Señales Informativas	und

**4.12.9. Mitigación ambiental****PREPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE*****Descripción***

Esta partida abarca trata de acondicionar el terreno donde serán ubicados el material que sea excedente de los trabajos que se hayan realizado dentro del proyecto.

### ***Método para la Construcción***

Antes de la colocación del material excedente, se tendra que eliminar el área organiza del suelo, hasta que se llegue a un terreno que permita sustentar el peso que se inducira por medio del deposito. El material organico extraido sera colocado en lugares apropiados, para que luego sea usado al momento de la restauracion del mismo.

Al momento del uso y al término del uso, se realizara un estudio topografico definiendo paramentros geometricos tales como areas, capacidades. Ademas los planos tendran que tener informacion acerca del volumen que se deposito, y las ubicaciones de las obras que estas hayan requerido.

### ***Medida***

Para la medicion del pago para la presente partida, sera el volumen trabajado en m<sup>3</sup>, redondeado al décimo.

### ***Pago***

La remuneración que corresponda a estas partidas se realizara acorde con los precios ofertados en la licitacion, ademas este costo debera abarcar todos los gastos que sean necesarios para la ejecución de la partida.

## **RESTAURACIÓN DE CANTERA**

### ***Descripción***

Esta partida abarca la recuperacion de las características con las que se encontraron el terreno usado como cantera, almacen, etc. Asimismo se recuperará las zonas que temporalmente fueron depositos de residuos de la obra.

### ***Requerimientos De Construcción***

Terminado los trabajos, la empresa ejecutora se encontrara en la obligacion de realizar la restauracion de las zonas que fueron perjudicadas. La supervisión va controlar y verificar todos los trabajos que sean realizadon, para que se realicen de la mejor manera posible.

### ***Topografía***

Los lugares afectados por las canteras, van a tener que tener un levantamiento topografico al inicio y final de su exploracion.

### ***Camino de Acceso y Desvío***

Las zonas que hayan sido utilizados como accesos a campamentos, almacenes, etc. o para desvíos del tráfico, se tendran que recuperar haciendo una revegetacion de las mismas.

### ***Campamento***

La restauracion de la zona afectada se hará posterior a desmantelamiento de los campamentos, eliminando desechos, eliminando pisos de y recuperando la forma de la zona y la vegetacion.

### ***Medición***

Esta partida se medira por m2, estas mediciones se realizaran en las zonas donde fueron ubicadas las canteras.

### ***Pago***

El costo por la restauracion del medio, se realizara de acuerdo al costo ofertado en la licitación. El precio incluirea costos por transportar, rellenar, y la revegetacion de las zonas que se hayan encontrado expuestas al uso.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Restauración de cantera	m2

## **REVEGETACIÓN.**

### ***Descripción***

Esta partida debera preparar el terreno, para la siembra de plántones ó semillas de plantas adecuadas para la revegetalización de las áreas de canteras, botaderos y Campamentos, así como del riego, fertilización.

### ***Medida***

Esta partida será medida por la superficie plantada y con medidas en hectareas y estara redondeado al centésimo.

### ***Pago***

Se pagara tomando en cuenta el costo ofertado en la licitación. Además deberá de tener la aprobacion de la supervisión para su respectivo pago.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
Revegetación	ha

## **RESTAURACIÓN DEL ÁREA AFECTADA POR CAMPAMENTO RESTAURACIÓN DE PATIO DE MÁQUINAS.**

Bajo esta especificación técnica se desarrollara las partidas

Restauración de la superficie Afectada Por Campamento

Restauración de la superficie afectada por las Maquinarias.

### ***Descripción***

Así como las canteras, esta partida sera la adecuacion de la zona afectada a la forma en como se encontro.

### ***Limpieza de desperdicios***

Se tendra que realizar una limpieza de todo material que haya sido desechado en las áreas de la maquinaria.

### ***Eliminación de pisos***

Luego de realizar la limpieza, se procedera a la eliminacion de los pisos que fueron construidos en los talleres, y ser trasladado a los depositos.

### ***Restauración de la morfología***

Se tratara de adecuar a la morfologia con la que fue encontrada la zona.

### ***Almacenaje de aceites usados***

Los lubricantes que fueron usados para las maquinarias y vehiculos serán guardados en depositos herméticos.

### ***Eliminación de aceites usados***

Los lubricantes que fueron guardados, serán eliminados por medio de una empresa especialista en la eliminacion de este tipo de mateirales.

### ***Medición***

Se medira por m2, y se medira solo cuando el campamento y patio haya sido separado y se hayan concluido con los tratamientos necesarios.

### ***Pago***

El pago de esta partida estara conforme al precio ofertado durante la licitacion y este costo debera costear todos los gastos necesarios para la ejecucion de la partida.

<b>PARTIDA</b>	<b>UNIDAD</b>
• Restauración de área afectada por campamento	m2
• Restauración de patio de máquinas	m2

#### 4.13. METRADOS

Ítem	Descripción	Und.	Metrado
01	<b>Obras provisionales</b>		
01.01	Cartel de obra de 4.80 m x 3.60 m.	und	1.00
02	<b>Trabajos preliminares</b>		
02.01	Trazo y replanteo	km	10.61
02.02	Manteniendo de tránsito y seguridad vial	glb	1.00
02.03	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias	glb	1.00
03	<b>Explanaciones</b>		
03.01	Corte de material suelto	m3	203,231.58
03.02	Eliminación de material excedente: obra - botadero	m3	195,524.36
04	<b>Terraplenes</b>		
04.01	Relleno con material propio	m3	5,714.27
04.02	Preparación de terreno en zonas de relleno, involucrando suelo existente	m2	392.20
05	<b>Pavimentos</b>		
05.01	Perfilado nivelación y compactación en zona de corte	m2	86,796.20
05.02	Extracción y apilamiento de material de cantera	m3	31,320.95
05.03	Zarandeo en cantera para material de subbase y base	m3	31,320.95
05.04	Extendido, riego y compactación de plataforma de subbase e=0.15 m.	m2	86,796.20
05.05	Extendido, riego y compactación de plataforma para base e=0.15 m.	m2	80,248.87
05.06	Imprimación asfáltica	m2	69,349.07
05.07	Carpeta asfáltica en caliente de 2"	m2	69,349.07
06	<b>Transporte</b>		
06.01	Transporte de material granular d>1 km	m3	31,320.95
06.02	Transporte de mezcla asfáltica d>1 km	m3	3,467.45
07	<b>Obras de arte y drenaje</b>		
07.01	<b>Alcantarillas de PVC</b>		
07.01.01	Trazo, niveles y replanteo preliminar con vallas aisladas	m2	264.91
07.01.02	Excavación manual en material no clasificado	m3	197.37
07.01.03	Cama de apoyo	m3	14.77
07.01.04	Relleno con material propio seleccionado	m3	93.87
07.01.05	Eliminación de material excedente d=30 m	m3	112.49
07.01.06	Concreto F'c =175 kg/cm2	m3	72.37
07.01.07	Acero Fy = 4200 kg/cm2	kg	2,037.17
07.01.08	Emboquillado de piedra para salida de alcantarilla	m2	45.98
07.01.09	Encofrado y desencofrado de alcantarillas	m2	428.04
07.01.10	Alcantarilla de PVC ø 12"	m	223.49
07.01.11	Alcantarilla de PVC ø 30"	m	6.85
07.01.12	Alcantarilla de PVC ø 33"	m	6.95
07.01.13	Alcantarilla de PVC ø 36"	m	6.95
07.02	<b>Cunetas</b>		
07.02.01	Conformación de cunetas material suelto	m	17,684.22
07.02.02	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3	1,856.84
07.02.03	Junta de dilatación y construcción	m	8,252.63
07.03	<b>Curado de concreto</b>		
07.03.01	Curado de concreto con antisol normalizado	m2	428.04

08	<b>Señalización</b>		
08.01	Guardavías metálico	m	1,953.46
08.02	Postes kilométricos	und	17.00
08.03	Señal preventiva 0.60 x 0.60	und	82.00
08.04	Señal reglamentaria 0.45 x 0.60	und	8.00
08.05	Señal informativa 0.30 x 0.90	und	10.00
08.06	Señalización horizontal (líneas en el pavimento)	m2	3,183.08
09	<b>Mitigación ambiental</b>		
09.01	Acondicionamiento de depósito de material excedente	m3	17,945.84
09.02	Restauración de canteras	m2	3,900.00
09.03	Revegetación	ha	1.79
09.04	Restauración de área afectada por campamento	m2	300.00
09.05	Restauración de área afectada por patio de maquinas	m2	1,500.00
09.06	Plan de participación ciudadana	glb	1.00
09.07	Plan de contingencia	glb	1.00
09.08	Plan de monitoreo	glb	1.00
09.09	Medidas de prevención y/o mitigación	glb	1.00
10	<b>Control de calidad</b>		
10.01	Granulometría	und	34.00
10.02	Limites liquido	und	34.00
10.03	Limites plástico	und	34.00
10.04	Proctor	und	13.00
10.05	CBR	und	13.00
10.06	Densidad de Campo	und	773.00
10.07	Probetas para Resistencia a la Compresión	und	51.00
11	<b>Flete</b>		
11.01	Flete terrestre	glb	1.00

## 4.14 COSTO DEL PROYECTO

S10

Página

1

### Presupuesto

Presupuesto: **DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LÓPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017**

Cliente **MIL SÁNCHEZ, MANUEL CRISTHIAN JUNIOR** Costo al **22/11/2019**  
**TAVARA CANCINO, VÍCTOR MANUEL**  
 Lugar **CAJAMARCA - SAN IGNACIO - SAN IGNACIO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1,728.98</b>
01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.80 M X 3.60 M.	und	1.00	1,728.98	1,728.98
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>132,254.03</b>
02.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	10.61	3,335.11	35,385.52
02.02	MANTENIENDO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	56,588.51	56,588.51
02.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	40,280.00	40,280.00
03	<b>EXPLANACIONES</b>				<b>3,264,197.17</b>
03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	203,231.58	5.19	1,054,771.90
03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE: OBRA - BOTADERO	m3	195,524.36	11.30	2,209,425.27
04	<b>TERRAPLENES</b>				<b>183,372.11</b>
04.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	5,714.27	31.99	182,799.50
04.02	PREPARACIÓN DE TERRENO EN ZONAS DE RELLENO, INVOLUCRANDO SUELO EXISTENTE	m2	392.20	1.46	572.61
05	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>3,636,344.58</b>
05.01	PERFILADO NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE	m2	86,796.20	1.36	118,042.83
05.02	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA	m3	31,320.95	4.95	155,038.70
05.03	ZARANDEO EN CANTERA PARA MATERIAL DE SUBBASE Y BASE	m3	31,320.95	1.75	54,811.66
05.04	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACIÓN DE PLATAFORMA DE SUBBASE E=0.15 M.	m2	86,796.20	2.88	249,973.06
05.05	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACIÓN DE PLATAFORMA PARA BASE E=0.15 M.	m2	80,248.87	2.88	231,116.75
05.06	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	69,349.07	7.28	504,861.23
05.07	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	69,349.07	33.49	2,322,500.35
06	<b>TRANSPORTE</b>				<b>930,468.85</b>
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1 km	m3	31,320.95	27.82	871,348.83
06.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA D>1 km	m3	3,467.45	17.05	59,120.02
07	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>1,103,182.82</b>
07.01	<b>ALCANTARILLAS DE PVC</b>				<b>116,190.72</b>
07.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR CON VALLAS AISLADAS	m2	264.91	1.69	447.70
07.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL NO CLASIFICADO	m3	197.37	35.67	7,040.19
07.01.03	CAMA DE APOYO	m3	14.77	104.18	1,538.74
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	93.87	31.99	3,002.90
07.01.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	m3	112.49	23.70	2,666.01
07.01.06	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3	72.37	497.35	35,993.22
07.01.07	ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	2,037.17	4.32	8,800.57
07.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA PARA SALIDA DE ALCANTARILLA	m2	45.98	58.83	2,705.00
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS	m2	428.04	53.97	23,101.32
07.01.10	ALCANTARILLA DE PVC Ø 12"	m	223.49	132.82	29,683.94
07.01.11	ALCANTARILLA DE PVC Ø 30"	m	6.85	56.13	384.49
07.01.12	ALCANTARILLA DE PVC Ø 33"	m	6.95	59.47	413.32



07.01.13	ALCANTARILLA DE PVC Ø 36"	m	6.95	59.47	413.32
07.02	<b>CUNETAS</b>				<b>986,290.11</b>
07.02.01	CONFORMACIÓN DE CUNETAS MATERIAL SUELTO	m	17,684.22	0.90	15,915.80
07.02.02	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3	1,856.84	497.35	923,499.37
07.02.03	JUNTA DE DILATACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	m	8,252.63	5.68	46,874.94
07.03	<b>CURADO DE CONCRETO</b>				<b>701.99</b>
07.03.01	CURADO DE CONCRETO CON ANTISOL NORMALIZADO	m2	428.04	1.64	701.99
08	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>401,995.84</b>
08.01	GUARDAVÍAS METÁLICO	m	1,953.46	169.21	330,544.97
08.02	POSTES KILOMÉTRICOS	und	17.00	124.74	2,120.58
08.03	SEÑAL PREVENTIVA 0.60 X 0.60	und	82.00	309.17	25,351.94
08.04	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.45 X 0.60	und	8.00	287.68	2,301.44
08.05	SEÑAL INFORMATIVA 0.30 X 0.90	und	10.00	281.15	2,811.50
08.06	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (LÍNEAS EN EL PAVIMENTO)	m2	3,183.08	12.21	38,865.41
09	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>				<b>96,066.35</b>
09.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	17,945.84	2.50	44,864.60
09.02	RESTAURACIÓN DE CANTERAS	m2	3,900.00	1.49	5,811.00
09.03	REVEGETACIÓN	ha	1.79	2,317.74	4,148.75
09.04	RESTAURACIÓN DE ÁREA AFECTADA POR CAMPAMENTO	m2	300.00	2.99	897.00
09.05	RESTAURACIÓN DE ÁREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS	m2	1,500.00	2.51	3,765.00
09.06	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	glb	1.00	12,800.00	12,800.00
09.07	PLAN DE CONTINGENCIA	glb	1.00	4,280.00	4,280.00
09.08	PLAN DE MONITOREO	glb	1.00	12,900.00	12,900.00
09.09	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	glb	1.00	6,600.00	6,600.00
10	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>24,580.00</b>
10.01	Granulometría	und	34.00	50.00	1,700.00
10.02	Limites Liquido	und	34.00	20.00	680.00
10.03	Limites Plástico	und	34.00	20.00	680.00
10.04	Proctor	und	13.00	60.00	780.00
10.05	CBR	und	13.00	50.00	650.00
10.06	Densidad de Campo	und	773.00	25.00	19,325.00
10.07	Probetas para Resistencia a la Compresión	und	51.00	15.00	765.00
11	<b>FLETE</b>				<b>36,100.00</b>
11.01	Flete Terrestre	glb	1.00	36,100.00	36,100.00
	<b>Costo Directo</b>				<b>9,810,290.73</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>511,652.86</b>
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				<b>490,514.54</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>10,812,458.12</b>
	<b>GASTOS DE SUPERVISIÓN</b>				<b>182,000.00</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>10,994,458.12</b>

SON: DIEZ MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO Y 12/100 SOLES

23/11/2019 12:43:36  
a.m.

## V. DISCUSIÓN

Según los estudios realizados de tráfico, el IMDa proyectado, nos resulta con un valor de 118 vehículos, por lo que nos clasificaría la carretera como una trocha carrozable.

Se expusieron 2 rutas como alternativas, se evaluaron criterios técnicos con el fin de seleccionar la mejor ruta para el trazo definitivo.

Se realizó el levantamiento topográfico de 10+610.28 km que abarca cuatro ramales, los cuales llevan a los caseríos que se propuso como proyecto, además se obtuvieron los datos más relevantes, como cambios de pendientes, quebradas, casas, puntos de canteras,

Con respecto a los estudios de mecánica de suelos, se realizaron 17 calicatas que fueron ubicadas en campo a cada 1 kilometro, de los cuales se realizaron los estudios de granulometría, clasificación (SUCS y AASSHTO), límites de atterberg. De los estudios de calicatas resultaron 4 calicatas con suelo tipo limo de baja y alta plasticidad y el resto de calicatas arcillas de baja y alta plasticidad.

En lo que abarca los ensayos realizados al terreno, se realizaron también estudios de Proctor Modificado y de CBR, estos ensayos fueron realizados a cada 3 km. En el tramo de López – Barrio Nuevo, estos ensayos fueron realizamos en las progresivas 0+000 con un CBR de 8.30, 3+000 con CBR de 8.00, 5+587 con CBR de 7.50; en el desvío hacia Ricardo Palma, se tiene estudios de CBR en la progresiva 0+000 con CBR de 8.00 y en la 1+286 con CBR de 7.20; en el desvío hacia Señor de los Milagros se tiene CBR en la progresiva 0+000 con CBR de 7.60 y en la 1+287 con CBR de 7.80; y en el desvío hacia Repechon se tiene CBR en la progresiva 0+000 con un CBR de 7.00 y en la 2+420 con CBR de 7.20.

Se realizaron los análisis pertinentes para las 2 canteras que se pudieron encontrar dentro de la zona del proyecto, además se realizaron los análisis químicos necesarios a las fuentes de agua que se proponen para la captación de las mismas.

Se realizaron los estudios de hidrología, los cuales fueron evaluados mediante fórmulas estadísticas con el fin de hallar el caudal que se produciría para las diferentes obras de concreto, y así poder realizar el diseño de las mismas.

Geométricamente hablando del diseño de la carretera, se tomaron parámetros que estipula la norma DG2018, además en los ramales que llevan a los caseríos de Ricardo Palma, Señor de los Milagros y Repechon, se tuvo que disminuir la

velocidad de diseño ya que las longitudes de tramo que se tienen no proporcionaban los requisitos necesarios para el óptimo recorrido de la carretera.

El diseño del pavimento se realizó mediante la metodología de AASHTO y con apoyo al tráfico generado mediante el estudio de rutas, además teniendo en cuenta datos que se obtuvieron de los análisis de canteras.

Se realizó el diseño de 37 obras hidráulicas entre las que tenemos son alcantarillas de alivio y alcantarillas de pase, no se detectaron badenes ni puentes; también se tuvo en cuenta a la hora del cálculo hidráulico el caudal proviniendo de las cuencas, así las alcantarillas estarían trabajando para caudales de quebradas como para las provenientes de la calzada.

Para la evaluación de impacto ambiental, se tomaron los factores ambientales que serían más propensos a ser afectados por el proyecto, y para esta evaluación se tomó como medio de medida la Matriz de Leopold. También se tomó en cuenta los materiales a ser usados para la ejecución de las obras de arte (concreto), estos deberían ser armoniosos con el entorno, o en su defecto se trató de que no generen un impacto negativo o al menos sea el menor posible.

Para la señalización de la carretera se tomó en cuenta señales preventivas, informativas, etc., esto con el fin de tener una mejor visión de la carretera al momento de su funcionamiento.

Las especificaciones técnicas fueron tomadas en cuenta tomando características de obras similares, además de tener en cuenta el lugar de donde se va realizar el proyecto para poder tener una mejor especificación que vaya acorde con el presente proyecto.

Los metrados fueron realizados de todas las partidas que se han colocado con el fin de obtener las cantidades exactas para tener un costo del proyecto lo más real posible.

El costo del proyecto está a todo costo incluyendo gastos generales y gastos de supervisión y sin tomar en cuenta IGV ya que la zona se encuentra exenta de esta.

## VI. CONCLUSIONES

De los resultados de IMDa se sabe que la clasificación es de una trocha carrozable, pero por ser este un proyecto de diseño definitivo se tomaron parámetros y valores de diseño como para una carretera de tercera clase.

De las rutas evaluadas, se llegó a concluir que la ruta N° 02 destaca sobre las demás por motivos económicos, ambientales, topográficos y por factibilidad de derechos de vía. Ya que el trazo N° 02 cuenta con el permiso de todos los pobladores no habría la necesidad de expropiar terrenos, y al seguir parte del camino de herradura, esto hace que el impacto ambiental que se produciría sea menor. En comparación de la ruta N° 01 esta no contaba con el permiso de pase de todos los pobladores, lo que ocasiona el incremento del proyecto por el motivo de expropiación y el impacto ambiental sería elevado porque pasaría por terrenos de cultivos y esto afectaría sus cultivos y a la vez su economía.

De los estudios de mecánica de suelos se concluye que del tramo de López – Barrio Nuevo se obtuvo un CBR de 7.50, del desvío que se tiene hacia Ricardo Palma su CBR es de 7.20, del desvío hacia Señor de los Milagros es de 7.60 y del desvío hacia Repechon se obtuvo un CBR de 7.00

Los estudios que se realizaron a las canteras de la zona y a las fuentes de abastecimiento de agua, se concluye que obedecen con los parámetros mínimos necesarios para ser utilizados en la ejecución del proyecto.

Del estudio hidrológico se obtuvieron todos los datos estadísticos necesarios, tales con escorrentía, tiempo de concentración, caudales, etc. Los cuales fueron de suma importancia al momento de elaborar los diseños de las obras hidráulicas.

Para la elaboración del diseño geométrico de la carretera, se concluyó que para el diseño de los ramales (desvíos) y parte del eje Lopez – Barrio Nuevo, se tuvo de disminuir la velocidad de diseño a 10 km/h, esto ya que por norma si se trabajaba con una velocidad de 30 km/h no se hubiera podido cumplir con radios mínimos ni longitudes en tangente mínimas.

Para el diseño del pavimento, se obtuvo que será necesario la colocación de 2 capas de afirmado con un espesor de 0.15 m. cada una; además deberá tener una capa de rodadura de mezcla asfáltica la cual tendrá un espesor de 2” (5 cm).

En los estudios hidrológicos se obtuvo la información de la realización 3 alcantarillas de pase y 34 alcantarillas de alivio, además de tener cunetas revestidas

de concreto. Se tuvo en cuenta el caudal de diseño para que se pueda diseñar una alcantarilla con sección de acuerdo a la necesaria.

En la evaluación de impacto ambiental, se pudo saber cuáles serían los factores ambientales más afectados por el proyecto y se sugirió un plan en donde se adecuará y el medio, de tal forma que se puedan mitigar los impactos que se puedan originar. También se tuvo en cuenta los materiales utilizados para la elaboración de obras de arte (concreto) que sean armoniosos con la zona, estos son materiales convencionales como piedra, arena, cemento y agua, una vez terminada la explotación de estos materiales, se tendrá que realizar una revegetación de la zona explota de tal manera que el paisaje se adecue al entorno. Con respecto a la utilización de materiales para las alcantarillas se tomó en cuenta la utilización de material PVC, esto con el fin de amenorar la explotación canteras y además no se tomó en cuenta la utilización de tuberías metálicas, ya que están podrían ocasionar impacto si llegaran a oxidarse.

El análisis realizado a la señalización de la carretera, tendrá que cumplir con las especificaciones que se está proponiendo en el proyecto, con motivo de que su función y su diseño sean los más adecuados para la carretera y el conductor pueda estar con seguridad e informado a través de todo el camino.

Con respecto a las especificaciones técnicas adoptadas para el presente proyecto, se deberá seguir conforme se propone a fin de que la ejecución y procesos constructivos del proyecto sean los correctos y den como resultado una buena ejecución de la misma.

Lo que se refiere a metrados, se tomaron las medidas necesarias para que estos sean lo más detallados posibles y así se pueda tener un costo del proyecto lo más semejante posible, además de evitar que se produzcan adicionales de obra al momento de su ejecución.

El costo del proyecto es de un valor de S/. 10'994,458.12 soles, y no tendría efecto el IGV, ya que la zona donde se diseñando la carretera se encuentra excluida de este, con motivo de generar el comercio. De acuerdo a este valor, podemos concluir que el valor por kilómetro de construcción de este proyecto esta valorizado a S/. 1'044,802.63 soles.

De la realización del cronograma de obra, por el método de Gantt, se llegó a concluir que para la ejecución del presente proyecto se llevara a cabo en un tiempo de 300 días calendarios.

Con la elaboración del presente proyecto, se verán beneficiados los caseríos Barrio Nuevo, López, Señor de los Milagros y Ricardo Palma de manera directa, en el aspecto económico estos van a tener una fluidez económica mejorada, ya que podrán transportar sus productos agrícolas de manera más eficiente lo que generara un menor costo en los gastos de transporte, además los terrenos de los moradores se verán afectados convenientemente ya que los costos de estos se verán incrementados. En el tema salud, los caseríos podrán transportar sus enfermos de una manera más rápida, y en el mejor de los casos de abrirá la posibilidad de construir postas médicas en estos caseríos ya que los médicos tendrían acceso más rápido y seguro a estos lugares. En el sector social, los caseríos podrán tener una interacción más dinámica entre ellos y entre la ciudad, lo que podría generar que hasta en un futuro se promueva el turismo ya que cuenta con paisajes y quebradas agradables. En el sector educación el traslado de los escolares mejorara ya que no tendrán que recorrer tiempos grandes para llegar a sus centros educativos ubicados en la ciudad puesto que abriría la posibilidad de crear rutas para colectivos o también cabe la posibilidad de que se construyan colegios cercanos a los caseríos y así el índice de analfabetismo que tiene la zona disminuirá grandemente. En el sector ambiental es sabido que la construcción de una carretera genera grandes cambios en la morfología del terreno, por lo que para el presente proyecto se vio en gran medida minimizar estos impactos, pero además de estos impactos también se generan impactos positivos como la generación de empleos para el mantenimiento de la vía. Por lo expuesto líneas arriba se concluye que la elaboración de este proyecto va ser en gran medida provechoso para los moradores de la zona directamente y para los caseríos cercanos, así como la ciudad de manera indirecta.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. ALBUJAR y L. MUÑOZ, «DISEÑO GEOMETRICO DE LA TROCHA CARROZABLE TABACAL - CERRO LA TERESA DEL DISTRITO DE CONTUMAZA, PROVINCIA DE CONTUMAZA - REGION CAJAMARCA,» UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, Chiclayo, 2014.
- [2] B. MUNDIAL, «[www.bancomundial.org](http://www.bancomundial.org),» 14 Abril 2013. [En línea]. Available: <http://bancomundial.org/es/results/2013/04/14/transport-results-profile>. [Último acceso: 29 Agosto 2016].
- [3] E. N. Cahuaya Ramos y A. G. Chavez Castañeda, «Análisis de Impacto de la Construcción de una carretera en una Zona Rural: El caso del Distrito de Zuñiga en Cañete (Tesis de Pregrado),» Cañete, 2016.
- [4] R. C. Moreno Rondoy, «Diseño de 1 km de pavimento, carretera Cañete - Lunahuaná (km 28.5 al 29.5) (Tesis de Pregrado),» Cañete, 2017.
- [5] J. Nuñez Alvarez, «Fallas presentadas en la construcción de carreteras asfaltadas (Tesis de Posgrado),» 2014.
- [6] M. Rosales Alvarado, «Gestión de ingraestructura vial en la red departamental de la región Piura - 2012 (Tesis de Posgrado),» 2016.
- [7] P. A. Chocontá Rojas, *Diseño Geometrico de Vías*, Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2008.
- [8] Congreso de la Republica, *Ley General del Ambiente, Ley N° 28611*, Perú, 15 de Octubre 2005.
- [9] Congreso de la Republica, *Ley General de Residuos Solidos, Ley N° 27314*, Perú, 28 de Junio del 2008.
- [10] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Manual de Puentes*, Perú, 2016.
- [11] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Parametros y Elementos Básicos de Diseño.*, Perú, 2008.
- [12] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Manual de Carreteras. Diseño Geometrico*, Perú, 2018.

- [13] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Manual de Carreteras. Suelos, Geología y Pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos*, Perú, 2008.
- [14] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Manual de Carreteras. Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción*, Perú, 2014.
- [15] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Manual de Carreteras. Hidrología, Hidráulica y Drenajes*, Perú, 2008.
- [16] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, *Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E020 Cargas*, Perú, 2017.
- [17] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E050 Suelos y Cimentaciones*, Perú, 2017.
- [18] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, *Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E060 Concreto Armado*, Perú, 2009.
- [19] P. Wright y K. Dixon, *Ingeniería de Carreteras*, Mexico: Limusa Wiley, 2011.
- [20] Ministerio del Ambiente, *Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Ley N° 27446*, Perú, 2011.
- [21] Ministerio del Ambiente, *Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972*, Perú, 2003.
- [22] DIGESA - MINSA, *Reglamento de Estandares Nacionales de la Calidad Ambiental del Aire*, Perú, 2001.
- [23] DIGESA - MINSA, *Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*, Perú, 2003.



## VIII. ANEXOS

## Documento N° 1: Acta de reunión informativa con los pobladores

*Acta de Reunión Informativa - de la  
Trece Carros obli. del Caserio de Barro Nuevo y  
Sector*

Se dio lugar a 2 de la tarde del día Sábado. 15 de  
Octubre. del año 2016.

Se reunieron moradores del caserio en casa del  
Señor José Campos Jirai. Con la presencia del  
Ing. Civil Víctor Távora. Agente Municipal.  
Representantes de Gestión. Pto. Carretera. Señor  
Néstor Torres José Campos. Y demás moradores, que  
finquidad, de acuerdo. Gestionar en bien de la  
Comunidad, el Señor José Campos dio la bienvenida.  
Debido a los asistentes. Luego, el Ing. informó  
los requisitos necesarios para su gestión.  
información en cuanto a Salud. Datos de morbilidad.  
información de la población, estudiantes, el  
padrón de moradores, hueros cultivados y  
hueros no cultivados, en acuerdos todos los  
asistentes se comprometerán a dar el apoyo  
necesario, para cualquier adelanto o desarrollo  
que sea necesario, para el cambio de esta Trece.  
Y no habiendo puntos que tratar y acordar se dio  
y terminó la sesión dando las 2:30 de la  
tarde del mismo día posando a firmar en fe de lo  
Verdadero.

*[Firma]*  
José Campos Jirai  
DNI: 09915918  
Presidente

*[Firma]*  
Néstor Torres Huamani  
DNI 27858652  
Secretario

*[Firma]*  
Victor M. Távora C.  
Encargado de Proyecto

*[Firma]*  
Marcos García Cornejo  
DNI 27820939

*[Firma]*  
Teodoro Jimenez  
DNI 03129699

*[Firma]*  
2784107


ONE BOOK

Fuente: Elaboración propia




## Documento N° 2: Padrón de moradores

PADRÓN DE MORADORES				
Caserío: <u>BARRIO NUEVO</u>		Distrito: <u>S. IGNACIO</u>		Provincia: <u>SAN IGNACIO</u>
Nombre(s) de la autoridad: <u>Raul Peto Ramirez</u>		Cargo: <u>Agente Municipal</u>		Fecha: <u>31-10-2016</u>
N°	Nombres y apellidos	N° Hab	N° DNI	Firma
01	ABDON ABAD MOSES	3	21841550	
02	FLAVIA ABAD PORHUMAN	5	21858366	
03	RODANA FLORES ABAD	2	71066163	
04	DAVID TAMIL CARION ABAD	1	75381073	
05	GUIDO HUAMAN JIMENEZ	5	27840795	
06	JUANQUIN JIMENEZ GRANDA	3	24821523	
07	LUCEA JIMENEZ JULCA	6		
08	DIOMEDES GRANDA ABAD	5	22847593	
09	PABLO HUAMAN ACHA	2	27822215	
10	GUADALUPE HUAMAN ACHA	2	27894615	
11	OSCAR HUAMAN ACHA	2	21848146	
12	HENRY TOCOT CALLE	5	45469810	
13	WALTER VICUABANDA ROQUE	3	27847010	
14	EPIFANIO MOLCA BECERRA	5	2784531	
15	MILDA JIMENEZ PORHUMAN	2		
16	RONIRO HUAMAN ACHA	5	27822036	
17	LIMBER JIMENEZ PORHUMAN	5	27851319	
18	CLAUDIO MANUEL CORDOVA S.	2	27888211	
19	NINO TORREZ HUAMAN	4	27858652	
20	ADRIANO GRANDA ABAD	3	27824942	
21	JOSE MERCEDES BARCO PORHUMAN	4	27846197	
22	SOLIS BARCO GRANDA	3	71882971	
23	BERTA CALLE FLORES	6	43828675	
24	JUAN VICENTE JIMENEZ JIMENEZ	2	2782502	
25	FLORENCIO JIMENEZ ABAD	2	27848700	
26	BERNARDO JIMENEZ ABAD	4	27854293	
27	RAMIRO BARCO PORHUMAN	6	42196057	
28	CLARA QUINDE LOPEZ	2	27847692	
29	MILTON PETERA QUINDE	3	42034632	
30	BETHEL QUINDE HUACHES	4	42579016	
31	MARIS QUINDE HUACHES	5	41978414	
32	DANY ALBERCA JIMENEZ	2	44233163	
33	EIMER GARCIA SALVADOR	3	43945195	
		TOTAL = 116		



DNI: 2026615



Limber Jimenez P.

Fuente: Agente Municipal

## Documento N° 3: Padrón de moradores

**PADRÓN DE MORADORES**

Caserío: BARIO NUEVO Distrito: S. IGNACIO Provincia: SAN IGNACIO

Nombre(s) de la autoridad: Raul Peto Ramirez Cargo: Agente Municipal

Fecha: 31-10-2016

N°	Nombres y apellidos	N° Hab	N° DNI	Firma
34	RAUL PEÑA RAMIREZ	6	80516618	
35	MARIONELA HUBMAN PORIHUAMAN	4	46029689	
36	JOSE FERNANDO RIVERA SANCHEZ	2	02851928	
37	MARIA PILAR GARCIA MERINO	6	27845365	
38	ALCIDEZ MERINO COMPUERTE	4	4240946	
39	ROSUEIDA NATALAN ABAD	2		
40	JOSE ROJAS ABAD ABAD	3	2855821	
41	ROSARIO ORAZES GRANDA CALLE	5	40200341	
42	FLORENTINO HUBMAN JIMENEZ	3	27846150	
43	VICTORIANO GARCIA REINOREZ	8	27861629	
44	DANIEL GARCIA HERRERA	5	21821721	
45	MARINA CONCHA GARCIA	5	21824862	
46	SANTOS FELIPE ABAD ABAD	6	4091450	
47	TEODORO MERINO HISSAHUMKA	4	21841715	
48	ARTURO CALLE QUINDE	3	4777573	
49	DANNY LEODAN BARCO GRANDA	2	75387289	
50	BENIGNO CALLE PINTADO	7	27846463	
51	PAOLO GRANDA CORDOVA	3	27822175	
52	PEDRO GRANDA MORETO	5	2782685	
53	JOSEFA CALLE PINTADO	5	27823886	
54	JOSE SANTOS CAMPOS JIRON	5	09915915	
56	ORFENCIA ANIBEL HERRERA	4	45258515	
57	JUAN CALLE FLOREZ	5	27839517	
58	EMILIANO GARCIA PEÑA	3	27822095	
59	ELMER GRANDA CALLE	4	41226056	
60	MIGUEL CALLE PINTADO	4	27823115	
61	SAMUEL CALLE FLOREZ	2	27848966	
62	ALFONSO CALLE PINTADO	2	2782541	
63	JOSE RAFAEL GARCIA	4	27840635	
64	ISMAEL GRANDA CALLE	1	27858594	
65	SEGUNDO CASTILLO ANIBEL	3	43065880	
66	FRANCISCO CAMPOS GIRON	2		
67	MARCOS GARCIA CONCHA	5	27800974	

TOTAL = 132

DUJ: 80516618

SECRETARIA DE GOBIERNO  
SAN IGNACIO

Fuente: Agente Municipal



## Documento N° 4: Padrón de moradores

### PADRÓN DE MORADORES

Caserío: BARIO NUEVO Distrito: S. JUAN Provincia: SAN JUAN

Nombre(s) de la autoridad: Raul Peto Romeros Cargo: AGATE  
Municipal Fecha: 31-10-2016

N°	Nombres y apellidos	N° Hab	N° DNI	Firma
68	SALOMON GARCIA MORA	4	2782268	
69	AURELIO GARCIA MORA	6	27847542.	
70	SEBASTIAN MONTAÑAN GARCIA	5	27823231	
71	BERNARDO GARCIA MORA	6	27841107	
72	BIBER FLOREZ GRANDA	5	43745757	
73	DERACCIO FANCHI TUDAS	5	80492495	
74	CRISTOBAL CALLE QUIRO	9	27822759	
75	LOIS CALLE QUIRO	2	16766040	
76	EMILIO GARCIA MORA	2	27884068	
77	DAVID GRANDA CALLE	6	27850815	
78	NEYTALI CORDOVA CORDOVA	3	27823324	
79	TEODOMIRO JIMENEZ GARCIA	5	0329699	
80	FERNANDO SAYAGO RAMOS	4	41948531	
81	MARGARITO CALLE PINTADO	4		
82	SANTO CASAS GIRON	2	02806058	
83	HENRY CASTILLO LEON	6		
84	DOTILA PINTADO AMERCA	4	27822064	
85	DOLIBS HUANAN JIMENEZ	8	44428932	
86	DARWIN ISMAEL JIMENEZ J.	6	42533207.	
87	REYES QUINCE ARAD	4	40820910	
88	SEBASTIAN ROA LIO GRANDA CALLE	3	02623744	
89	ANDREI HUANAN ZURITA	7		
90	FERNANDO GRANDA CALLE	1	87848553	
91	ARMANDO GRANDA CALLE	2	43722050	
92	RENCILIO GARCIA CORDOVA	7.	27847663	
93	ELIOD CORDOVA CORDOVA	3	48877811	
94	MARIA CELINDA CAMPOS G.	3	27841410	
95	ROSS RODRIGUEZ PINTADO	4	27858502	
		120		
	APROXIMADAMENTE	368.		

Real Ato  
DNI: 80546678

  
Limber Jimenez f

**Fuente: Agente Municipal**



## Documento N° 5: Áreas de cultivo de los pobladores

*Relación de Has.*


1.- Lili Parihuanain Siueros	33 has	5,250 m <sup>2</sup> .
2.- Guayquín Vicente Graues Siueros	5 has	500 m <sup>2</sup> .
3.- Rosbeida Majuan Abad	10 has	3,250 m <sup>2</sup> .
4.- Limber Siueros Parihuanain	26 has	800 m <sup>2</sup> .
5.- Flavio Abad Parihuanain	3 has	8,500 m <sup>2</sup> .
6.- Santos Felipe Abad	2 has	7,500 m <sup>2</sup> .
7.- Abran Abad Morales	4 has	7,250 m <sup>2</sup> .
8.- Alfonso Calle Pintado	10 has	5,000 m <sup>2</sup> .
9.- Santo Calle Pintado	8 has	3,350 m <sup>2</sup> .
10.- Miguel Calle Pintado	9 has	8,500 m <sup>2</sup> .
11.- Cristóbal Calle Quila	0 has	8,000 m <sup>2</sup> .
12.- Francisco Campos Siuero	8 has	8,250 m <sup>2</sup> .
13.- Clemente Castillo Siueros	6 has	8,500 m <sup>2</sup> .
14.- Demecio Cardoza Togo	1 has	7,500 m <sup>2</sup> .
15.- Cardoza Cardoza Neptali	2 has	750 m <sup>2</sup> .
16.- Manuel Mantalban Cardoza	10 has	9,250 m <sup>2</sup> .
17.- Florentino Huamán Siueros	5 has	9,000 m <sup>2</sup> .
18.- Jose Mercedes Barco Parihuanain	7 has	6,250 m <sup>2</sup> .
19.- Marcos Barrio Concha	7 has	
20.- Daniel Barrio Herrera	10 has	600 m <sup>2</sup> .
21.- Santos Barrio Siueros	3 has	9,250 m <sup>2</sup> .
22.- Emikano Barrio Peña	3 has	
23.- Emilio Barrio Maza	16 has	6,500 m <sup>2</sup> .
24.- Adriano Brando Abad	1 has	6,000 m <sup>2</sup> .
25.- Pablo Brando Cardoza	6 has	4,750 m <sup>2</sup> .
26.- Josefa Calle Pintado	7 has	7,000 m <sup>2</sup> .
27.- Pedro Brando Morito	8 has	5,000 m <sup>2</sup> .
28.- Claudio Cardoza Donador	4 has	6,250 m <sup>2</sup> .
29.- Oscar Huamán Alcha	2 has	7,500 m <sup>2</sup> .
30.- Jose Campos Siuero	8 has	500 m <sup>2</sup> .
31.- Jose Ramirez Barrio	6 has	800 m <sup>2</sup> .
32.- Guayquín Valero Siueros Brando	20 has	1,200 m <sup>2</sup> .


Fuente: Agente Municipal

# Documento N° 6: Área de cultivo de los pobladores

33.- Reyes Quintero Abad 6 has 500 m<sup>2</sup>.  
 34.- Andres Huamán Zurita 2 has 400 m<sup>2</sup> → 258  
 258 164,180  
 258 + 16.418 = 274.418 has

Nota: Total de hectáreas: has. 274,418. Las Cuales:  
 74 has Aproximadamente No Cultivados  
 200.418 has Cultivados con Café y Ban. Naranja.  
 Como Autoridad Política doy fe y firmo la presente relación o  
 padrón poniendo mi firma y sello para mayor constancia.

  
 DNI 27851319

  
 DNI: 20516678

Fuente: Agente Municipal



## Documento N° 7: Ley N° 27037 Promoción de Inversión en Amazonía

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República

Ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPUBLICA;

Ha dado la Ley siguiente:

### LEY DE PROMOCION DE LA INVERSION EN LA AMAZONIA

#### CAPITULO I

#### DE LA FINALIDAD Y ALCANCES

##### Artículo 1.- Objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto promover el desarrollo sostenible e integral de la Amazonía, estableciendo las condiciones para la inversión pública y la promoción de la inversión privada.

##### Artículo 2.- Base Constitucional

De conformidad con los Artículos 68 y 69 de la Constitución Política del Perú, el Estado fomenta el desarrollo sostenible de la Amazonía con una legislación orientada a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

##### Artículo 3.- Definiciones

3.1 Para efecto de la presente Ley, la Amazonía comprende:

a) Los departamentos de Loreto, Madre de Dios, Ucayali, Amazonas y San Martín.

b) Distritos de Sivia y Ayahuanco de la provincia de Huanta y Ayna, San Miguel y Santa Rosa de la provincia de La Mar del departamento de Ayacucho. (\*)

(\*) Inciso modificado por el Artículo 1 de la Ley N° 29525, publicada el 07 mayo 2010, la misma que entró en vigencia a partir del 1 de enero de 2011, cuyo texto es el siguiente:

“b) Distritos de Sivia, Ayahuanco y Llochegua de la provincia de Huanta y Ayna, San Miguel y Santa Rosa de la provincia de La Mar del departamento de Ayacucho.”

c) Provincias de Jaén y San Ignacio del departamento de Cajamarca.

**Fuente: Congreso**

**Fotografía N° 30: Áreas de producción de café**



**Fuente: Propia.**

**Fotografía N° 31: Áreas de producción de yuca de caserío Señor de los Milagros**



**Fuente: Propia.**



**Fotografía N° 32: Acceso al caserío de Barrio Nuevo**



**Fuente: Propia.**

**Fotografía N° 33: Vista del camino de Herradura hacia el caserío Ricardo Palma**



**Fuente: Propia.**



**Fotografía N° 34: Vista de Pase de Agua**



**Fuente: Propia.**

**Fotografía N° 35: Colegio del Caserío Barrio Nuevo**



**Fuente: Propia.**



**Fotografía N° 36: Colegio del Caserío López**



**Fuente: Propia.**

**Fotografía N° 37: Pobladores firmando actas de compromiso**



**Fuente: Propia.**



**Fotografía N° 38: Reunión con pobladores de los caseríos del proyecto**



**Fuente: Propia.**

**Fotografía N° 39: Camino de herradura hacia el caserío de Señor de los Milagros**



**Fuente: Propia.**



**Fotografía N° 40: Reconocimiento del terreno**



**Fuente: Propia.**

**Fotografía N° 41: Precipitaciones de la zona**



**Fuente: Propia.**



**Fotografía N° 42: Coordinación con pobladores de la zona**



**Fuente: Propia.**

**Fotografía N° 43: Camino de acceso a la zona de estudio**



**Fuente: Propia.**



**Fotografía N° 44: Vista del mal estado del camino**



**Fuente: Propia.**

**Fotografía N° 45: Personal para levantamiento topográfico**



**Fuente: Propia.**

## Calicata N° 1



### UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub>: Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

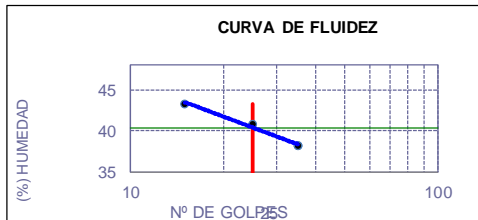
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 1

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

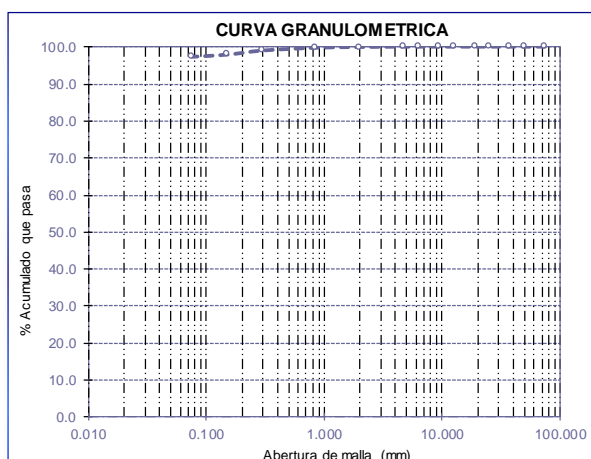
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.0	100.0
Nº4	4.75	0.0	100.0
Nº10	2.00	0.1	99.9
Nº20	0.850	0.3	99.7
Nº50	0.3	1.0	99.0
Nº100	0.150	2.0	98.0
Nº200	0.075	2.6	97.4



Límite líquido	%	40.4
Límite plástico	%	16.0
Índice de plasticidad	%	24.4
Clasificación SUCS		CL
Clasificación AASHTO		A-6 ( ) 14

Denominación :

Arcilla de baja plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 9.17



## Calicata N° 2



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

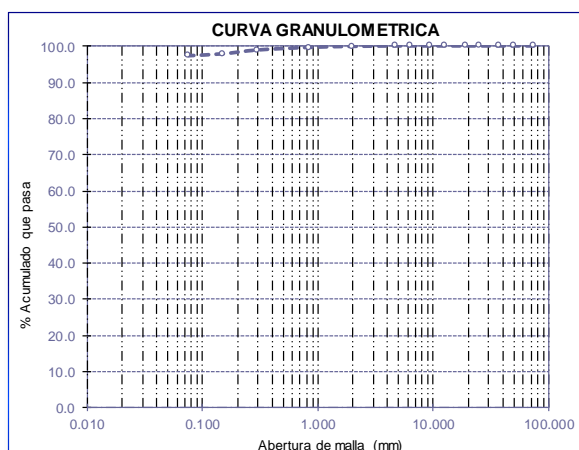
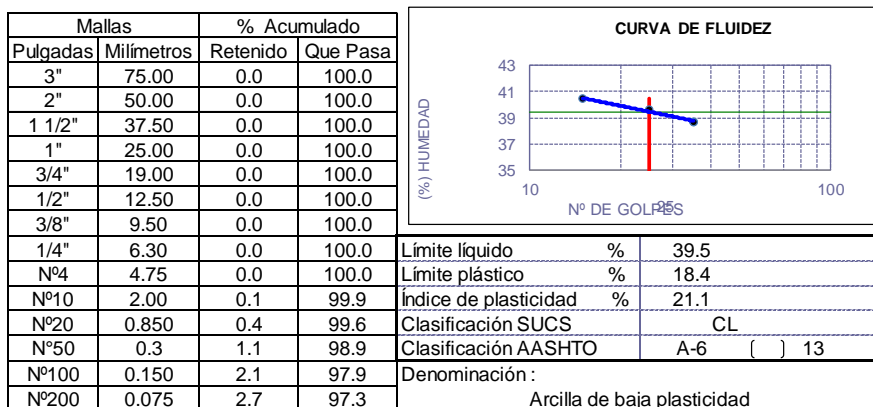
ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017  
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 2  
MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 8.46

## Calicata N° 3



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub> : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub> : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub> : SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

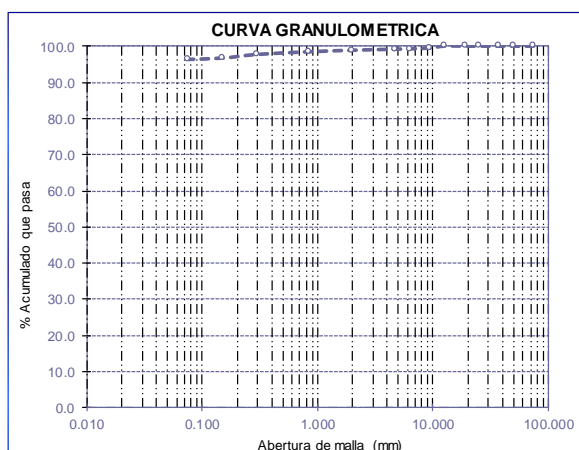
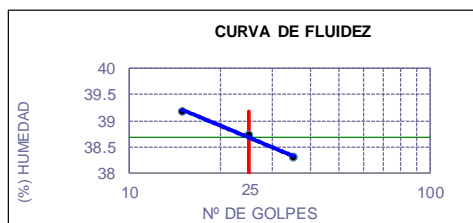
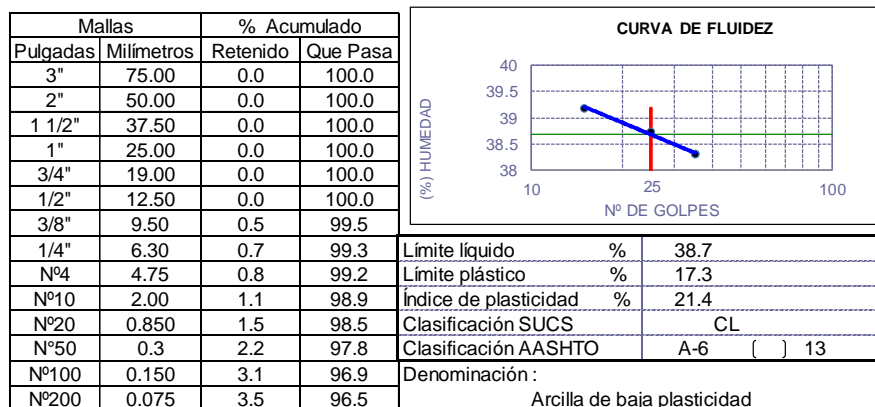
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

UBICACIÓN BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 3

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 7.76

## Calicata N° 4



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub>: Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

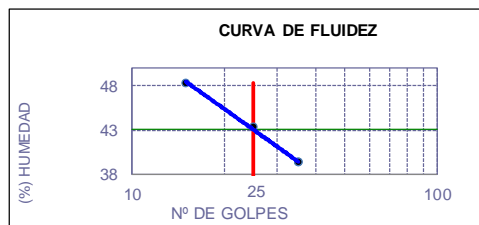
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 4

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

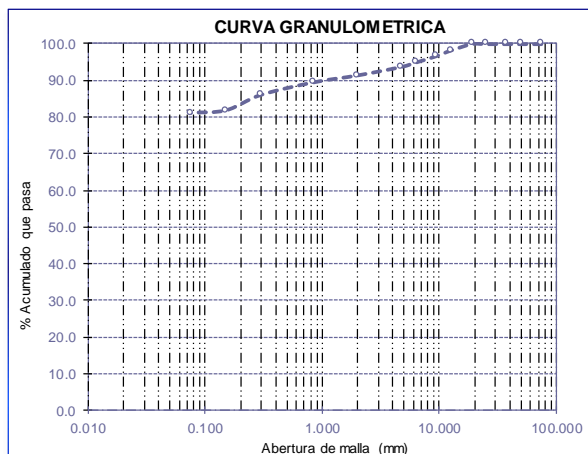
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	1.8	98.2
3/8"	9.50	3.3	96.7
1/4"	6.30	5.1	94.9
Nº4	4.75	6.3	93.7
Nº10	2.00	8.6	91.4
Nº20	0.850	10.5	89.5
Nº50	0.3	14.0	86.0
Nº100	0.150	18.3	81.7
Nº200	0.075	19.0	81.0



Límite líquido	%	43.0
Límite plástico	%	26.7
Índice de plasticidad	%	16.3
Clasificación SUCS		ML
Clasificación AASHTO		A-7-6 ( ) 11

Denominación:

Limo de baja plasticidad con arena



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 6.16

## Calicata N° 5



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub> : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub> : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> : Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub> : SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

NTP 339.152 / USBR E - 8

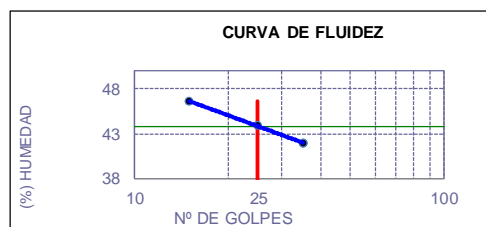
ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS –  
RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017  
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE  
SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 5

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

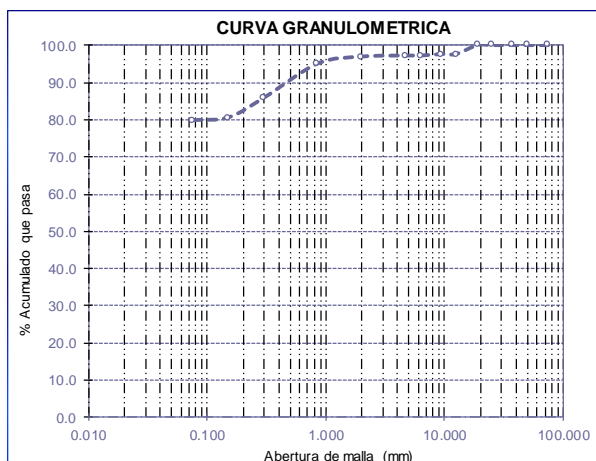
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	2.4	97.6
3/8"	9.50	2.4	97.6
1/4"	6.30	2.8	97.2
Nº4	4.75	2.8	97.2
Nº10	2.00	3.1	96.9
Nº20	0.850	5.0	95.0
Nº50	0.3	14.1	85.9
Nº100	0.150	19.5	80.5
Nº200	0.075	20.2	79.8



Límite líquido	%	43.8
Límite plástico	%	26.1
Índice de plasticidad	%	17.8
Clasificación SUCS		CL
Clasificación AASHTO		A-7-6 ( ) 11

Denominación :

Arcilla de baja plasticidad con arena



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 12.49

## Calicata N° 6



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub> : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub> : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

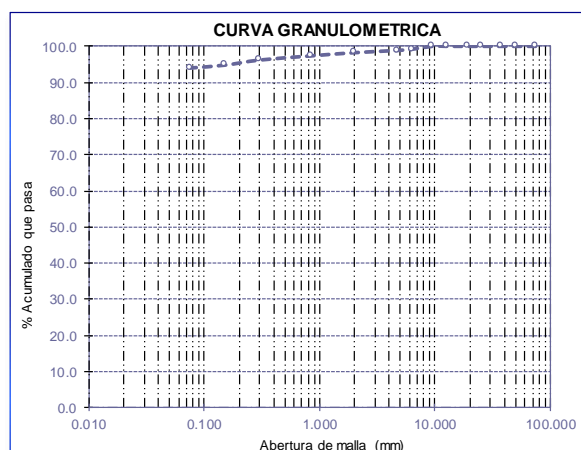
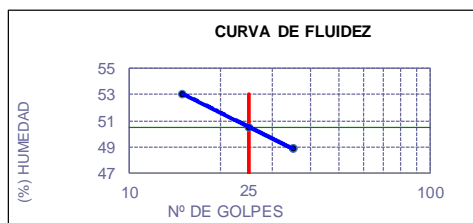
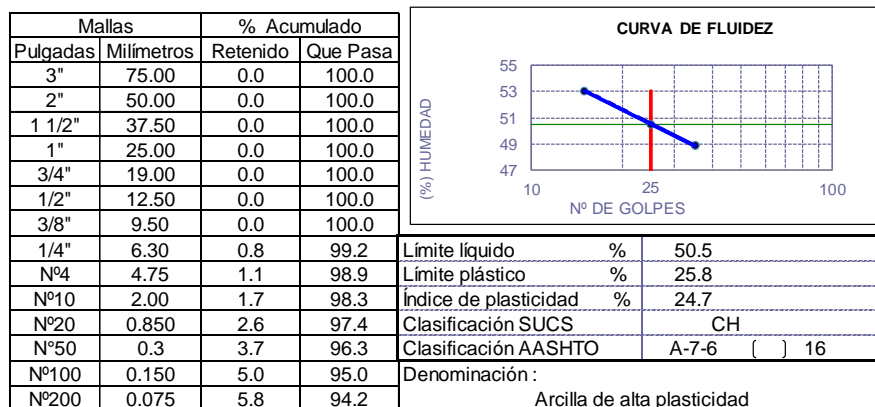
ENSAYO<sub>4</sub> : SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017  
UBICACIÓN BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 6  
MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 12.74

## Calicata N° 7



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub> : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub> : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub> : SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

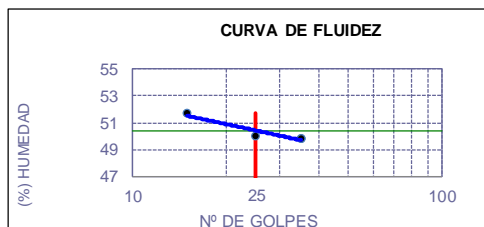
NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS –  
RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017  
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE  
SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 7  
MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

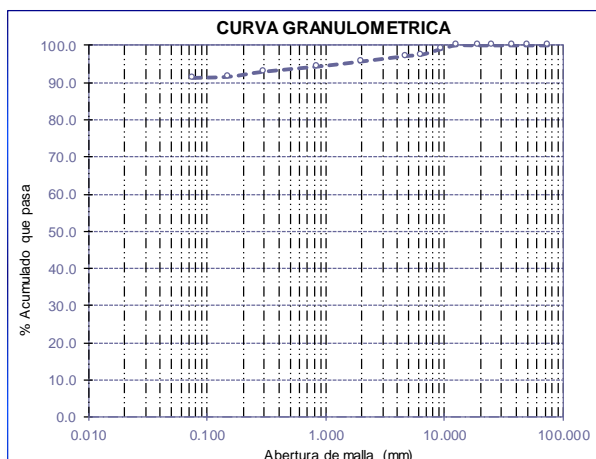
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.9	99.1
1/4"	6.30	2.5	97.5
Nº4	4.75	2.8	97.2
Nº10	2.00	4.2	95.8
Nº20	0.850	5.6	94.4
Nº50	0.3	6.9	93.1
Nº100	0.150	8.3	91.7
Nº200	0.075	8.6	91.4



Límite líquido	%	50.4
Límite plástico	%	24.1
Índice de plasticidad	%	26.4
Clasificación SUCS		CH
Clasificación AASHTO		A-7-6 ( ) 16

Denominación:

Arcilla de alta plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 11.61

## Calicata N° 8



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

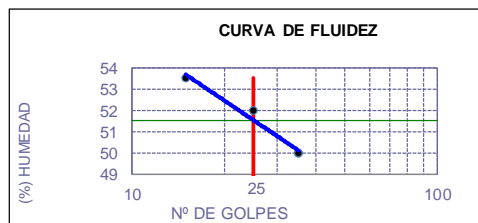
UBICACIÓN BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 8

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

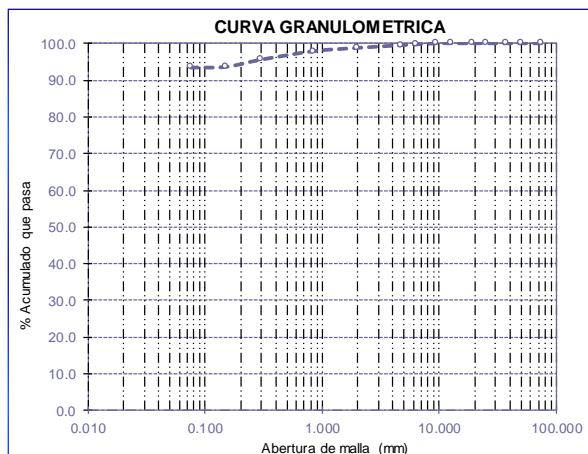
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.3	99.7
Nº4	4.75	0.5	99.5
Nº10	2.00	1.2	98.8
Nº20	0.850	2.1	97.9
Nº50	0.3	4.3	95.7
Nº100	0.150	6.2	93.8
Nº200	0.075	6.4	93.6



Límite líquido	%	51.5
Límite plástico	%	28.0
Índice de plasticidad	%	23.6
Clasificación SUCS	CH	
Clasificación AASHTO	A-7-6 ( ) 16	

Denominación:

Arcilla de alta plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 14.63

## Calicata N° 9



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub> : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub> : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

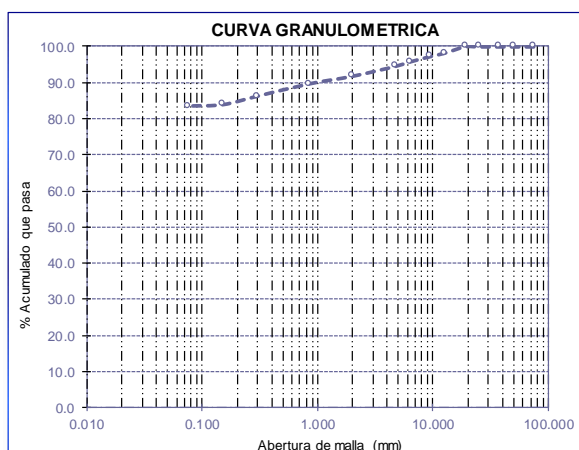
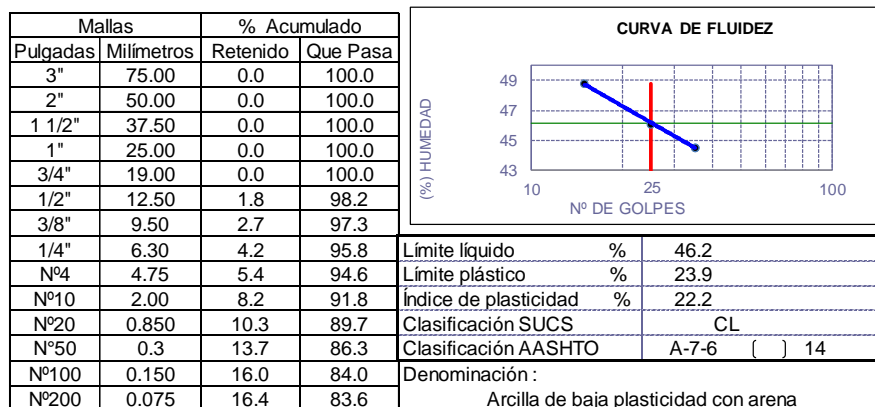
ENSAYO<sub>4</sub> : SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017  
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 9  
MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 11.86



## Calicata N° 10



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS –

RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

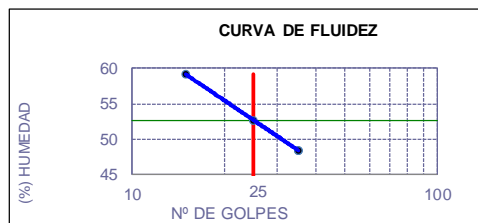
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 10

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

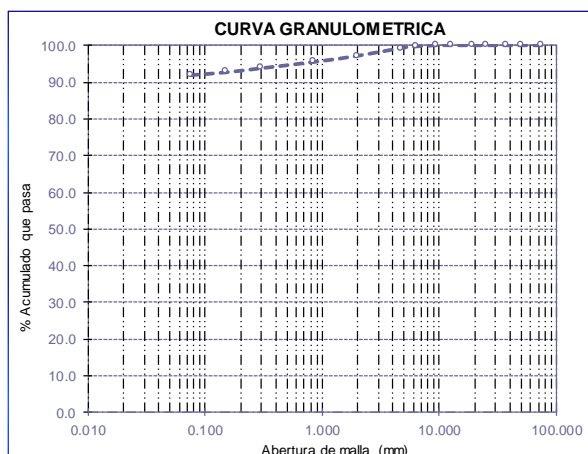
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.3	99.7
Nº4	4.75	0.7	99.3
Nº10	2.00	2.8	97.2
Nº20	0.850	4.4	95.6
Nº50	0.3	6.1	93.9
Nº100	0.150	7.1	92.9
Nº200	0.075	7.9	92.1



Límite líquido	%	52.7
Límite plástico	%	28.3
Índice de plasticidad	%	24.4
Clasificación SUCS		CH
Clasificación AASHTO		A-7-6 ( ) 16

Denominación:

Arcilla de alta plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 13.51

## Calicata N° 11



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub> : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub> : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> : Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub> : SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS –

RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE

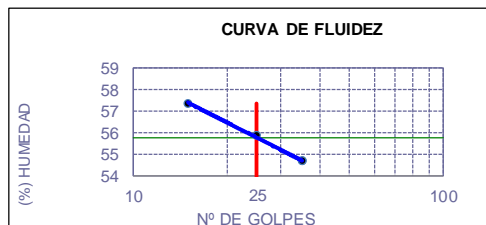
SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 11

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

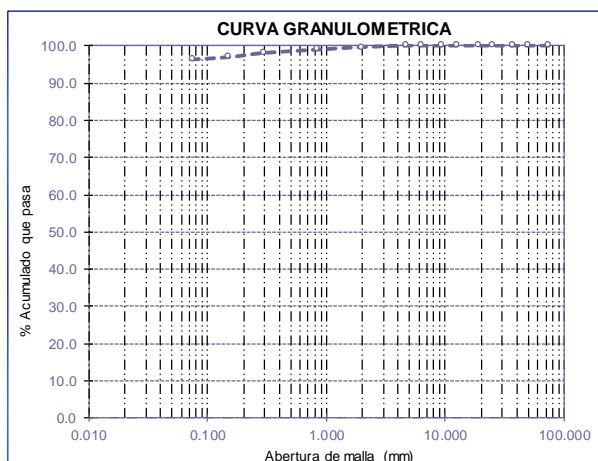
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.0	100.0
Nº4	4.75	0.0	100.0
Nº10	2.00	0.4	99.6
Nº20	0.850	1.0	99.0
Nº50	0.3	1.8	98.2
Nº100	0.150	2.9	97.1
Nº200	0.075	3.5	96.5



Límite líquido	%	55.8
Límite plástico	%	26.9
Índice de plasticidad	%	28.9
Clasificación SUCS		CH
Clasificación AASHTO		A-7-6 ( ) 19

Denominación :

Arcilla de alta plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 14.94

## Calicata N° 12



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub>: Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

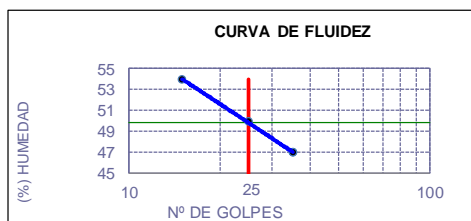
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 12

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

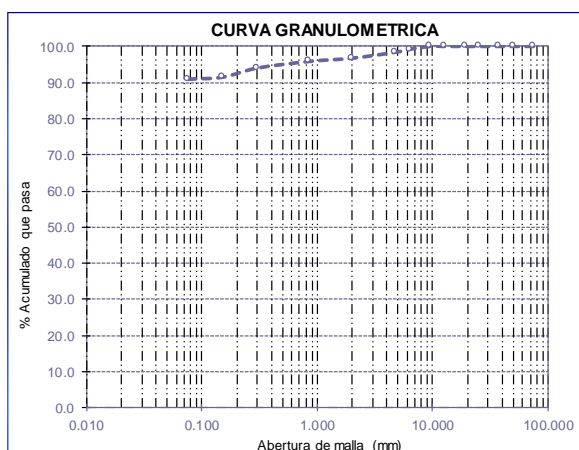
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.8	99.2
Nº4	4.75	1.6	98.4
Nº10	2.00	3.2	96.8
Nº20	0.850	4.1	95.9
Nº50	0.3	5.9	94.1
Nº100	0.150	8.3	91.7
Nº200	0.075	8.9	91.1



Límite líquido	%	49.8
Límite plástico	%	26.6
Índice de plasticidad	%	23.2
Clasificación SUCS		CL
Clasificación AASHTO		A-7-6 ( ) 15

Denominación :

Arcilla de baja plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 11.86

## Calicata N° 13



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub> : SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub> : SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

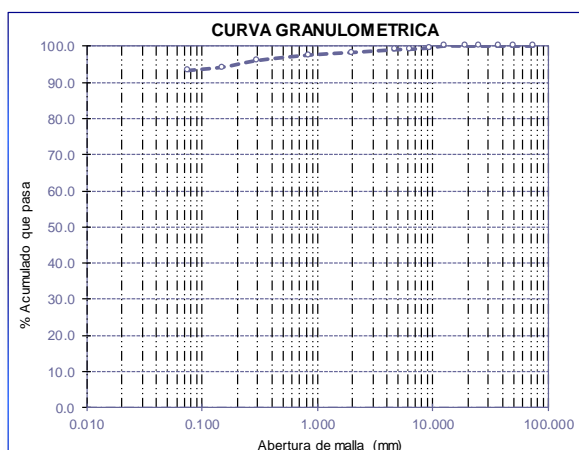
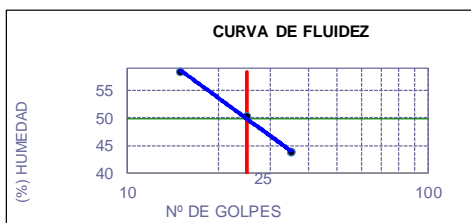
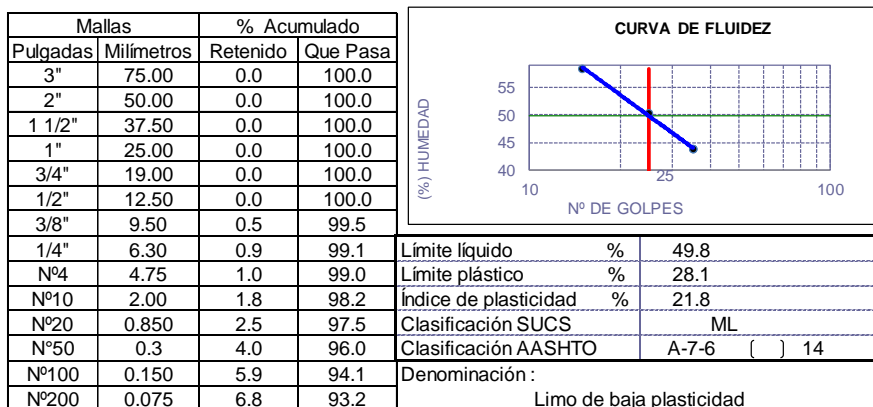
ENSAYO<sub>4</sub> : SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017  
UBICACIÓN BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 13  
MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 13.38

## Calicata N° 14



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub>: Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS –

RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

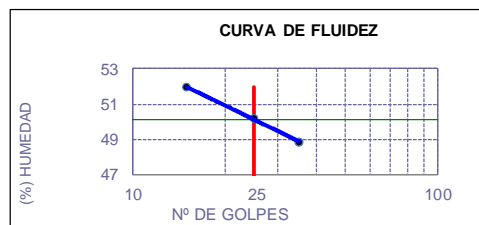
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 14

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

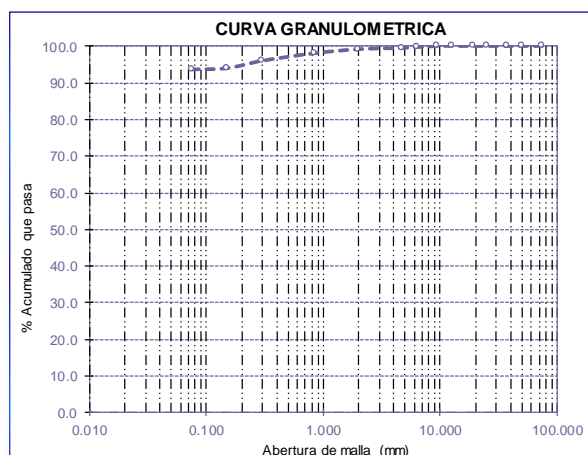
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.3	99.7
Nº4	4.75	0.5	99.5
Nº10	2.00	0.8	99.2
Nº20	0.850	1.9	98.1
Nº50	0.3	3.9	96.1
Nº100	0.150	5.9	94.1
Nº200	0.075	6.2	93.8



Límite líquido	%	50.1
Límite plástico	%	26.0
Índice de plasticidad	%	24.1
Clasificación SUCS	CH	
Clasificación AASHTO	A-7-6 ( ) 16	

Denominación:

Arcilla de alta plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 3.20

## Calicata N° 15



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterránea.

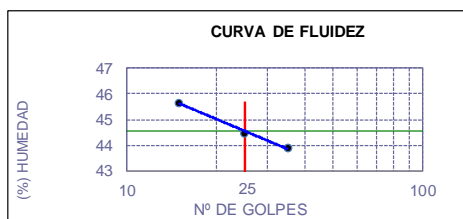
NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS –  
RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017  
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE  
SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 15  
MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

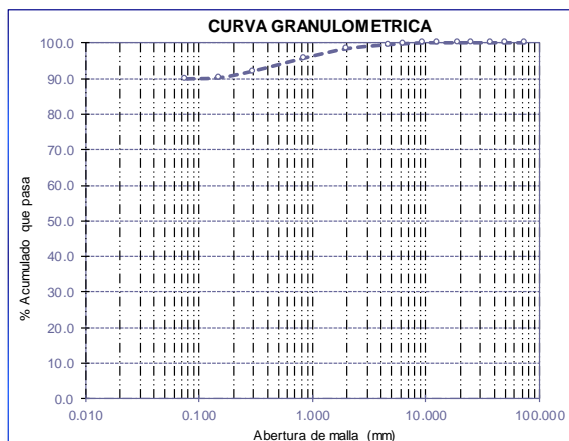
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.3	99.7
Nº4	4.75	0.5	99.5
Nº10	2.00	1.7	98.3
Nº20	0.850	4.3	95.7
Nº50	0.3	7.9	92.1
Nº100	0.150	9.8	90.2
Nº200	0.075	10.1	89.9



Límite líquido	%	44.6
Límite plástico	%	24.7
Índice de plasticidad	%	19.9
Clasificación SUCS	CL	
Clasificación AASHTO	A-7-6 [ ] 13	

Denominación:

Arcilla de baja plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 11.11

## Calicata N° 16



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ

: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO

TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017

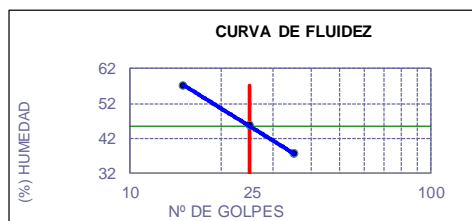
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 16

MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m

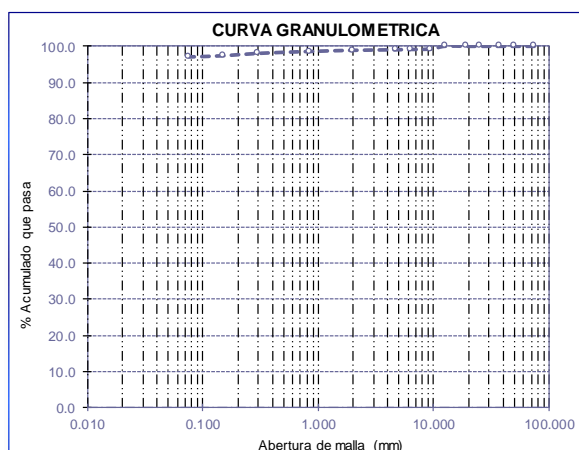
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	Milímetros	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.8	99.2
1/4"	6.30	0.9	99.1
Nº4	4.75	1.0	99.0
Nº10	2.00	1.2	98.8
Nº20	0.850	1.5	98.5
Nº50	0.3	2.0	98.0
Nº100	0.150	2.7	97.3
Nº200	0.075	3.1	96.9



Límite líquido	%	45.4
Límite plástico	%	39.6
Índice de plasticidad	%	5.8
Clasificación SUCS		ML
Clasificación AASHTO		A-5 ( ) 9

Denominación:

Limo de baja plasticidad



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 15.74

## Calicata N° 17



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y  
PAVIMENTOS USAT

ENSAYO<sub>1</sub>: SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.

: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

ENSAYO<sub>2</sub>: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.

N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ENSAYO<sub>3</sub> Método de ensayo para Determinar el contenido de humedad de un suelo

N.T.P. 339.127

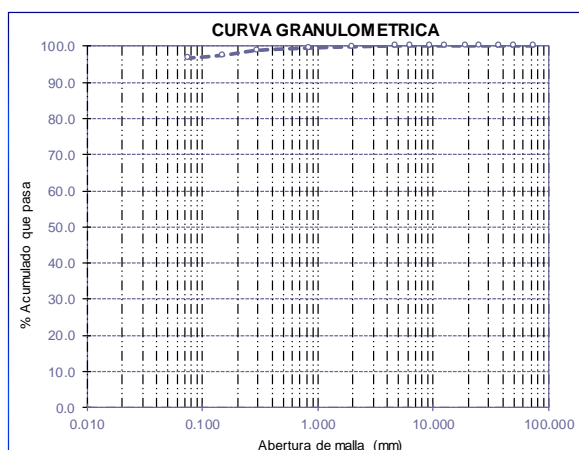
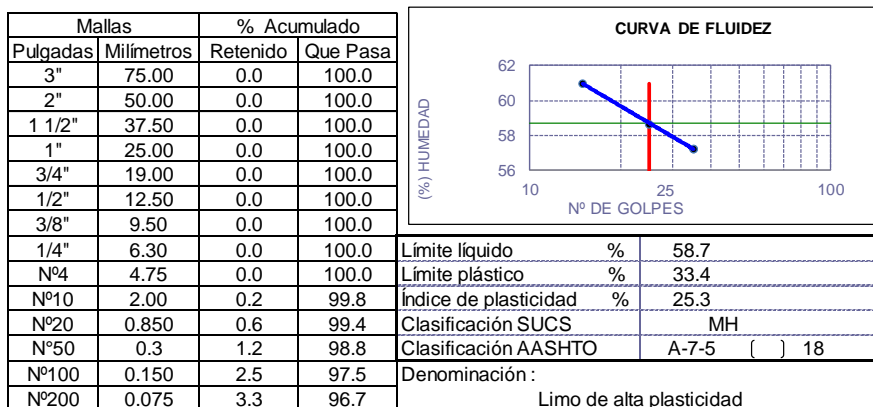
ENSAYO<sub>4</sub>: SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

NTP 339.152 / USBR E - 8

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MANUEL CRISTHIAN JUNIOR MIL SANCHEZ  
: VICTOR MANUEL TAVARA CANCINO  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS –  
RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA. 2017  
UBICACIÓN : BARRIO NUEVO – LÓPEZ – SEÑOR DE LOS MILAGROS – RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE  
SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : 17  
MUESTRA : M - 1

PROFUNDIDAD: 0.00 m a 1.50 m



Determinar el contenido de humedad de un suelo

Humedad 18.34



## Proctor N° 1: Del tramo López Barrio Nuevo en la progresiva 0+000



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
 TESIS : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
 TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
 : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
 MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
 DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Pág. 01 de 01

**ENSAYO** : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pie<sup>3</sup>))

**REFERENCIA** : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

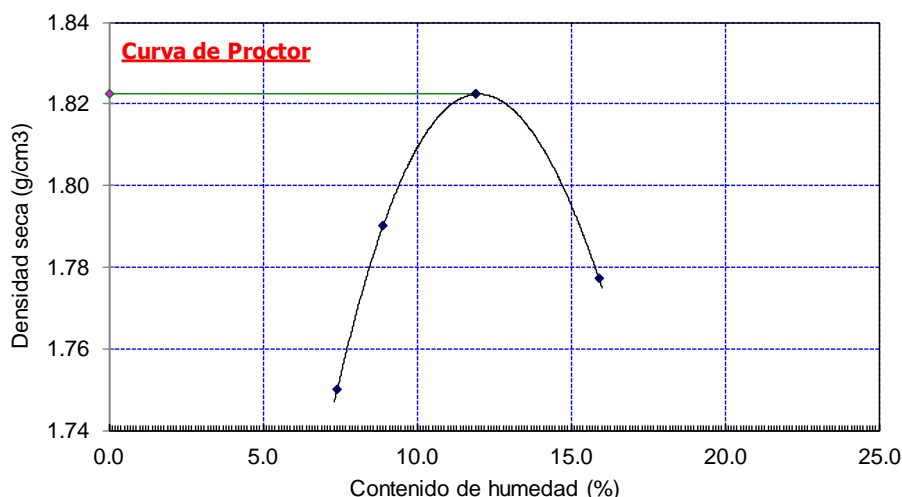
Volumen de molde	2135	cm <sup>3</sup>	936.95		
Peso de molde	6.096	gr	4188		
1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)	6459	6608	6800	6843
2.- Peso del molde	(g)	2445	2445	2445	2445
3.- Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2135	2135	2135	2135
4.- Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.880	1.950	2.040	2.060
5.- Nº de la tara		10	23	6	200
6.- Peso de la tara + suelo húmedo	(g)	52.49	50.78	56.73	57.37
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)	49.85	47.66	52.35	51.6
8.- Peso del agua	(g)	2.6	3.1	4.4	5.8
9.- Peso de la tara	(g)	14.3	12.7	15.6	15.5
10.- Peso de suelo seco	(g)	35.57	35	36.71	36.14
11. Contenido de humedad	(%)	7.4	8.9	11.9	15.9
12.- Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.75	1.79	1.82	1.78

Máxima Densidad Seca **1.82** g/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad **11.9** %

**Muestra** : Terreno Natural

**Profundidad** : 0,00 - 1,50 mts

**Calicata** : C-1



### OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"

## Proctor N° 2: Del tramo López – Barrio Nuevo en la progresiva 3+000



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL  
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Pág. 01 de 01  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
TESIS DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pie<sup>3</sup>))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

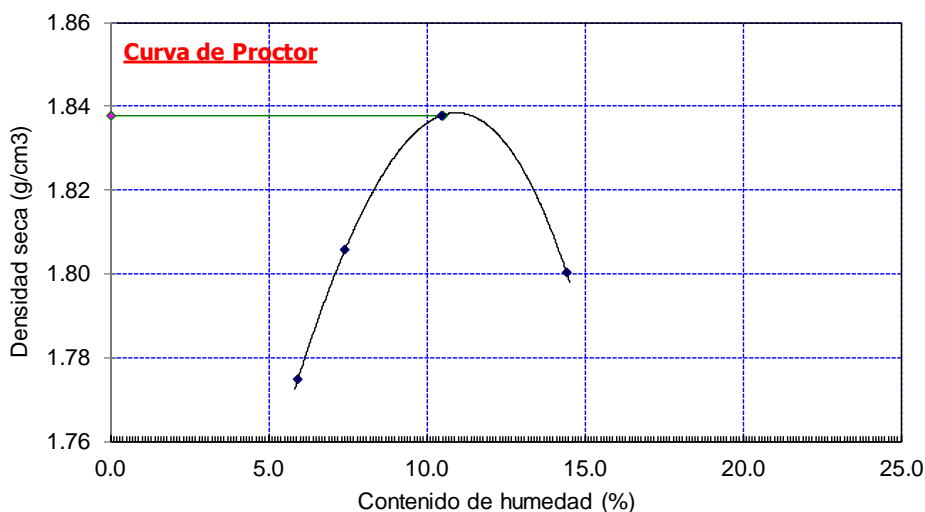
Volumen de molde	2135 cm <sup>3</sup>	936.95				
Peso de molde	6.096 gr	4188				
1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)	6459	6587	6779	6843	
2.- Peso del molde	(g)	2445	2445	2445	2445	
3.- Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2135	2135	2135	2135	
4.- Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.880	1.940	2.030	2.060	
5.- Nº de la tara		10	23	6	200	
6.- Peso de la tara + suelo húmedo	(g)	51.96	53.23	56.19	52.71	
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)	49.85	50.46	52.35	47.7	
8.- Peso del agua	(g)	2.1	2.8	3.8	5.1	
9.- Peso de la tara	(g)	14.3	13.2	15.6	12.7	
10.- Peso de suelo seco	(g)	35.57	37.28	36.71	35	
11. Contenido de humedad	(%)	5.9	7.4	10.5	14.4	
12.- Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.77	1.81	1.84	1.80	

Máxima Densidad Seca **1.84** g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad **10.50** %

Muestra : Terreno Natural

Profundidad : 0,00 - 1,50 mts

Calicata : C-2



### OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"

### Proctor N° 3: Del tramo López – Barrio Nuevo en la progresiva 5+587



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Pág. 01 de 01  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
TESIS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pie<sup>3</sup>))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

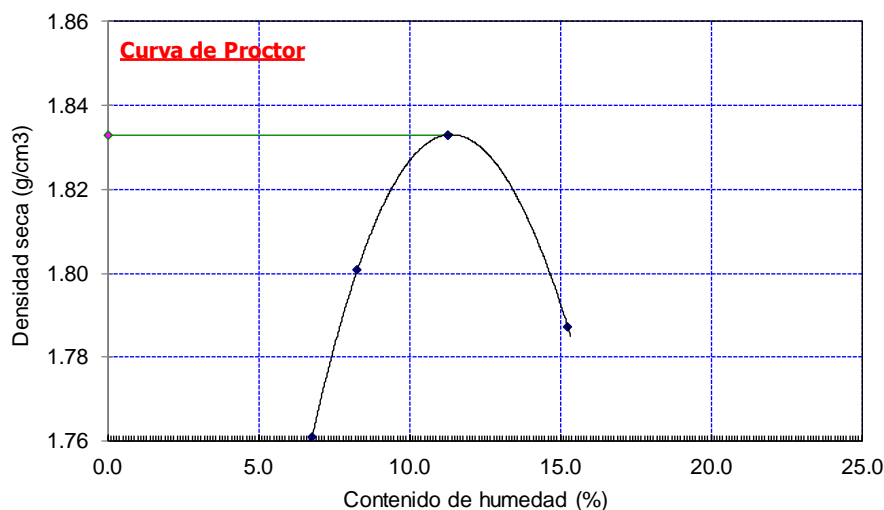
Volumen de molde	2135 cm <sup>3</sup>	936.95			
Peso de molde	6.096 gr	4188			
1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)	6459	6608	6800	6843
2.- Peso del molde	(g)	2445	2445	2445	2445
3.- Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2135	2135	2135	2135
4.- Densidad humeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.880	1.950	2.040	2.060
5.- N° de la tara		10	23	6	200
6.- Peso de la tara + suelo humedo	(g)	52.26	55.39	54.22	59.34
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)	49.85	52.35	49.95	53.5
8.- Peso del agua	(g)	2.41	3.04	4.27	5.86
9.- Peso de la tara	(g)	14.28	15.64	12.10	15.06
10.- Peso de suelo seco	(g)	35.57	36.71	37.85	38.42
11. Contenido de humedad	(%)	<b>6.8</b>	<b>8.3</b>	<b>11.3</b>	<b>15.3</b>
12.- Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	<b>1.76</b>	<b>1.80</b>	<b>1.83</b>	<b>1.79</b>

Máxima Densidad Seca **1.83** g/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad **11.30** %

Muestra : Terreno Natural

Profundidad : 0.00 - 1.50 mts

Calicata : C-3



OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"

## Proctor N° 4: Del desvío hacia Ricardo Palma en la progresiva 0+000



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Pág. 01 de 01  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
TESIS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pie<sup>3</sup>))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

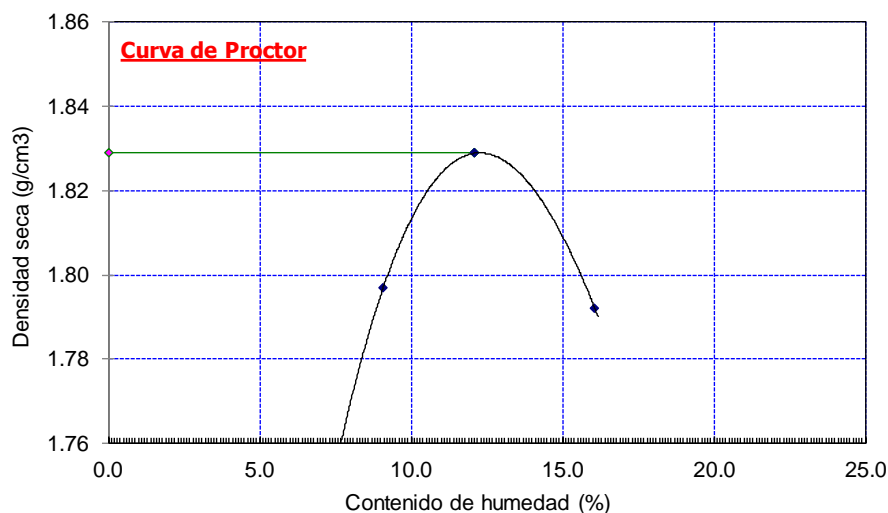
Volumen de molde	2135 cm <sup>3</sup>	936.95		
Peso de molde	6.096 gr	4188		
1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)	6480	6630	6822
2.- Peso del molde	(g)	2445	2445	2445
3.- Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2135	2135	2135
4.- Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.890	1.960	2.050
5.- N° de la tara		10	23	6
6.- Peso de la tara + suelo húmedo	(g)	52.82	50.84	54.97
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)	49.95	47.66	50.46
8.- Peso del agua	(g)	2.87	3.18	4.51
9.- Peso de la tara	(g)	12.10	12.66	13.18
10.- Peso de suelo seco	(g)	37.85	35	37.28
11. Contenido de humedad	(%)	7.6	9.1	12.1
12.- Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.80	1.83

Máxima Densidad Seca **1.83** g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad **12.10** %

Muestra : Terreno Natural

Profundidad : 0.00 - 1.50 mts

Calicata : C-4



### OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"

## Proctor N° 5: Del desvío hacia Ricardo Palma en la progresiva 1+286



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Pág. 01 de 01  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
TESIS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

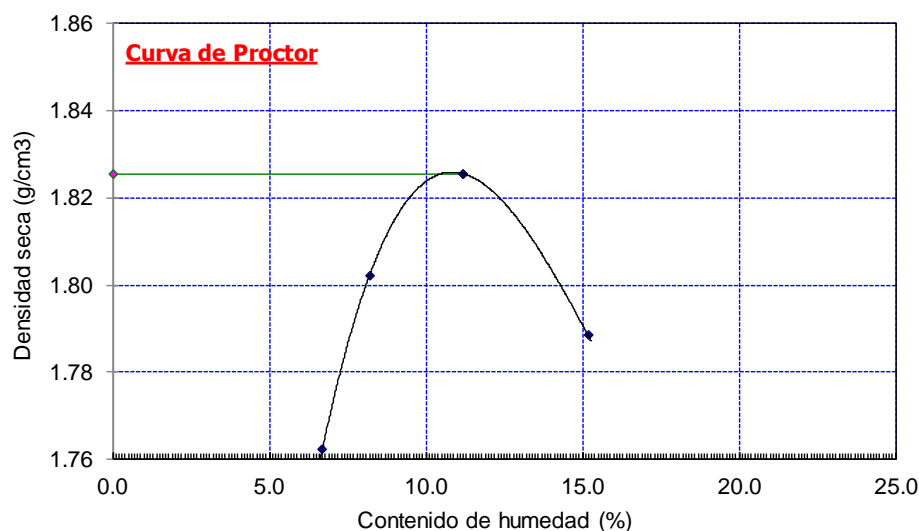
ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pie<sup>3</sup>))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Volumen de molde	2135	cm <sup>3</sup>	936.95		
Peso de molde	6.096	gr	4188		
1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)	6459	6608	6779	6843
2.- Peso del molde	(g)	2445	2445	2445	2445
3.- Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2135	2135	2135	2135
4.- Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.880	1.950	2.030	2.060
5.- N° de la tara		10	23	6	200
6.- Peso de la tara + suelo húmedo	(g)	54.04	55.36	51.58	56.12
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)	51.62	52.35	47.66	50.5
8.- Peso del agua	(g)	2.42	3.01	3.92	5.66
9.- Peso de la tara	(g)	15.48	15.64	12.66	13.18
10.- Peso de suelo seco	(g)	36.14	36.71	35	37.28
11. Contenido de humedad	(%)	<b>6.7</b>	<b>8.2</b>	<b>11.2</b>	<b>15.2</b>
12.- Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	<b>1.76</b>	<b>1.80</b>	<b>1.83</b>	<b>1.79</b>

Máxima Densidad Seca **1.83** g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad **11.20** %

Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 - 1,50 mts  
Calicata : C-5



### OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"

## Proctor N° 6: Del desvío hacia Señor de los Milagros en la progresiva 0+000



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Pág. 01 de 01  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
TESIS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pie<sup>3</sup>))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

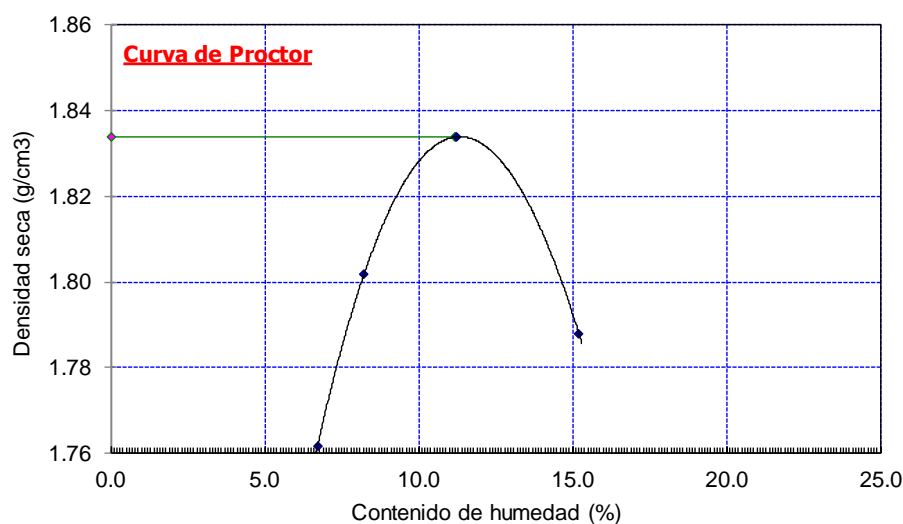
Volumen de molde	2135	cm <sup>3</sup>	936.95				
Peso de molde	6.096	gr	4188				
1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)		6459	6608	6800	6843	
2.- Peso del molde	(g)		2445	2445	2445	2445	
3.- Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )		2135	2135	2135	2135	
4.- Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )		1.880	1.950	2.040	2.060	
5.- N° de la tara			10	23	6	200	
6.- Peso de la tara + suelo húmedo	(g)		52.24	55.37	54.2	56.13	
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)		49.85	52.35	49.95	50.5	
8.- Peso del agua	(g)		2.39	3.02	4.25	5.67	
9.- Peso de la tara	(g)		14.28	15.64	12.10	13.18	
10.- Peso de suelo seco	(g)		35.57	36.71	37.85	37.28	
11. Contenido de humedad	(%)		<b>6.7</b>	<b>8.2</b>	<b>11.2</b>	<b>15.2</b>	
12.- Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )		<b>1.76</b>	<b>1.80</b>	<b>1.83</b>	<b>1.79</b>	

Máxima Densidad Seca **1.83** g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad **11.20** %

Muestra : Terreno Natural

Profundidad : 0,00 - 1,50 mts

Calicata : C-6



### OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"

## Proctor N° 7: Del desvío hacia Señor de los Milagros en la progresiva 1+287



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Pág. 01 de 01  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

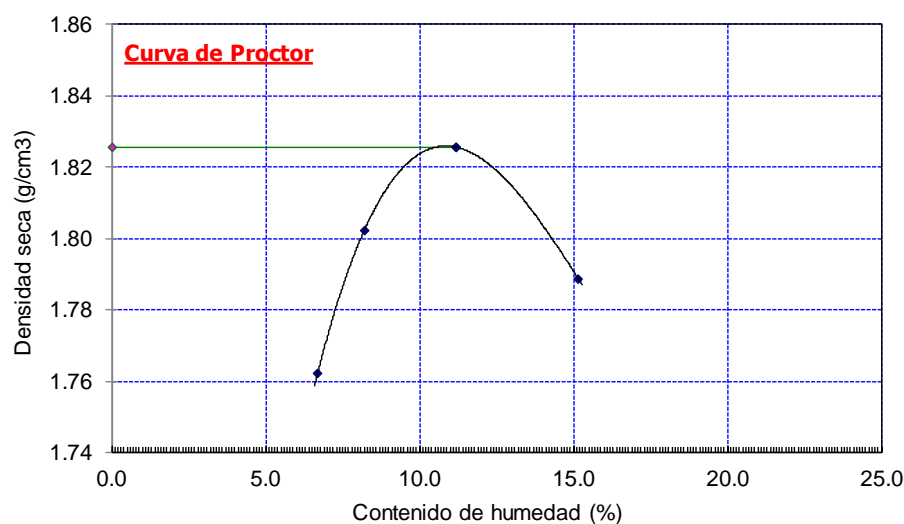
ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pe<sup>3</sup>))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Volumen de molde	2135	cm <sup>3</sup>	936.95		
Peso de molde	6.096	gr	4188		
1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)	6459	6608	6779	6843
2.- Peso del molde	(g)	2445	2445	2445	2445
3.- Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )	2135	2135	2135	2135
4.- Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.880	1.950	2.030	2.060
5.- N° de la tara		10	23	6	200
6.- Peso de la tara + suelo húmedo	(g)	52.23	50.53	56.46	59.31
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)	49.85	47.66	52.35	53.5
8.- Peso del agua	(g)	2.38	2.87	4.11	5.83
9.- Peso de la tara	(g)	14.28	12.66	15.64	15.06
10.- Peso de suelo seco	(g)	35.57	35	36.71	38.42
11. Contenido de humedad	(%)	6.7	8.2	11.2	15.2
12.- Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.80	1.83	1.79

Máxima Densidad Seca **1.83** g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad **11.20** %

Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 - 1,50 mts  
Calicata : C-7



### OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"

## Proctor N° 8: Del desvío hacia Repechon en la progresiva 0+000



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Pág. 01 de 01  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
TESIS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pe<sup>3</sup>))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

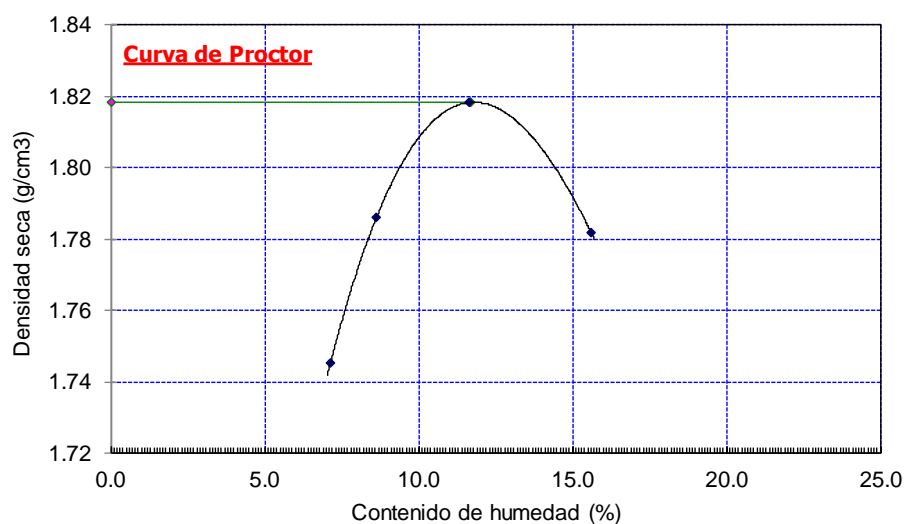
Volumen de molde	2135	cm <sup>3</sup>	936.95				
Peso de molde	6.096	gr	4188				
1.- Peso de la muestra compactada + molde	(g)		6437	6587	6779	6843	
2.- Peso del molde	(g)		2445	2445	2445	2445	
3.- Volumen del molde	(cm <sup>3</sup> )		2135	2135	2135	2135	
4.- Densidad húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )		1.870	1.940	2.030	2.060	
5.- N° de la tara			10	23	6	200	
6.- Peso de la tara + suelo húmedo	(g)		54.2	50.68	54.8	58.08	
7.- Peso de la tara + suelo seco	(g)		51.62	47.66	50.46	52.4	
8.- Peso del agua	(g)		2.58	3.02	4.34	5.73	
9.- Peso de la tara	(g)		15.48	12.66	13.18	15.64	
10.- Peso de suelo seco	(g)		36.14	35	37.28	36.71	
11. Contenido de humedad	(%)		7.1	8.6	11.6	15.6	
12.- Densidad seca	(g/cm <sup>3</sup> )		1.75	1.79	1.82	1.78	

Máxima Densidad Seca **1.82** g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad **11.70** %

Muestra : Terreno Natural

Profundidad : 0,00 - 1,50 mts

Calicata : C-8



### OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"



## Proctor N° 9: Del desvío hacia Repechón en la progresiva 2+420



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS  
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL Pág. 01 de 01  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
TESIS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lbf/pie<sup>3</sup>))

REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

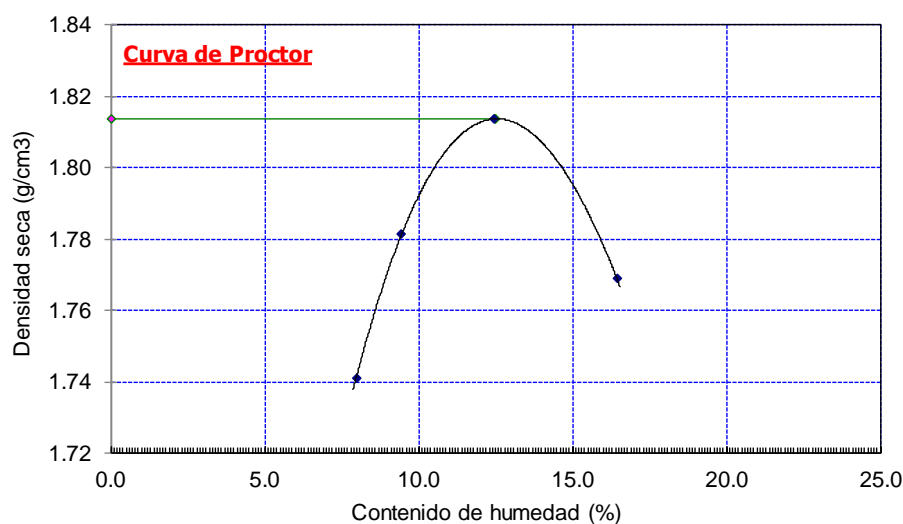
Volumen de molde	2135 cm <sup>3</sup>	936.95		
Peso de molde	6.096 gr	4188		
1.- Peso de la muestra compactada + molde (g)	6459	6608	6800	6843
2.- Peso del molde (g)	2445	2445	2445	2445
3.- Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2135	2135	2135	2135
4.- Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.880	1.950	2.040	2.060
5.- N° de la tara	10	23	6	200
6.- Peso de la tara + suelo húmedo (g)	52.97	50.97	58.27	55.7
7.- Peso de la tara + suelo seco (g)	49.95	47.66	53.48	49.9
8.- Peso del agua (g)	3.02	3.31	4.79	5.85
9.- Peso de la tara (g)	12.10	12.66	15.06	14.28
10.- Peso de suelo seco (g)	37.85	35	38.42	35.57
11. Contenido de humedad (%)	8.0	9.5	12.5	16.4
12.- Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.74	1.78	1.81	1.77

Máxima Densidad Seca **1.81** g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad **12.50** %

Muestra : Terreno Natural

Profundidad : 0,00 - 1,50 mts

Calicata : C-9



### OBSERVACIONES :

Método de compactación utilizado ASTM D-1557 - "B"

## CBR N° 1: Del tramo López – Barrio Nuevo en la progresiva 0+000

USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

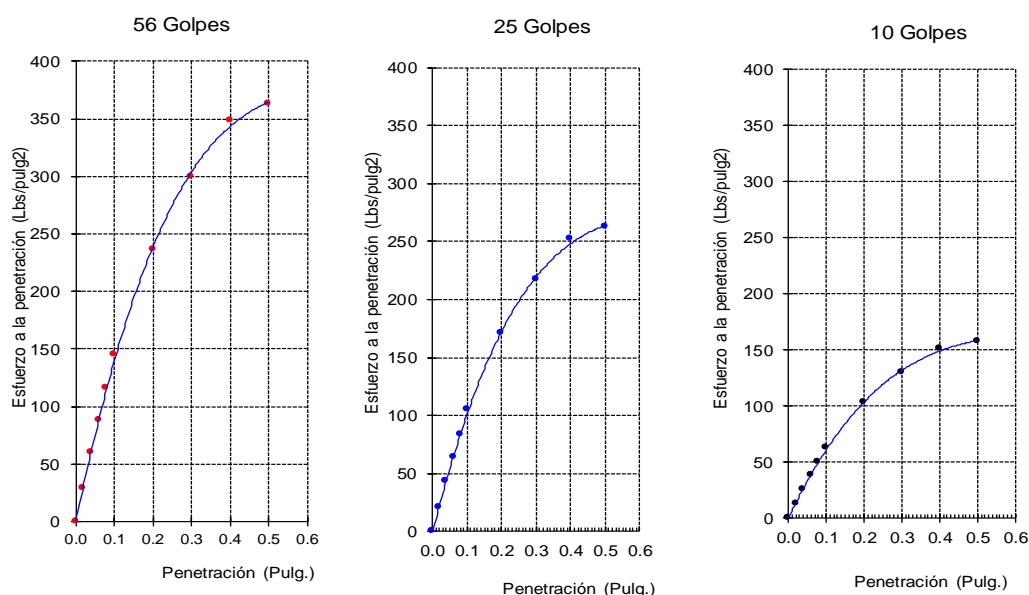
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTAS : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos  
compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra  
Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C-1

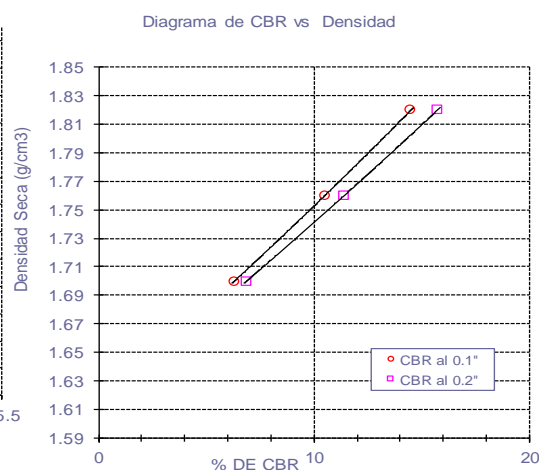
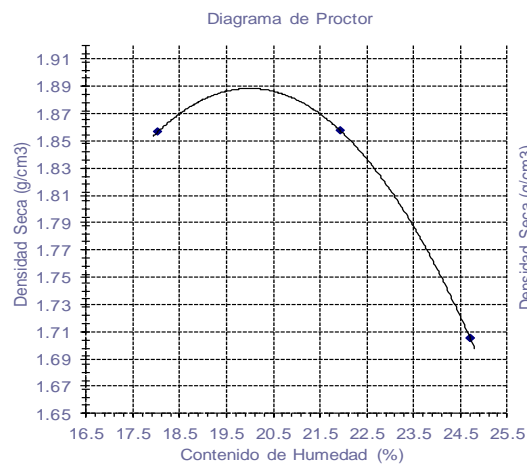
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.820 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	11.90 %

Espécimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.820	18.4	0.1"	100	14.5
02	25	0.0	1.760	21.0	0.1"	95	8.3
03	10	0.0	1.700	24.8	0.2"	100	15.7
					0.2"	95	9.1



## CBR N° 2: Del tramo López – Barrio Nuevo en la progresiva 3+000

USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

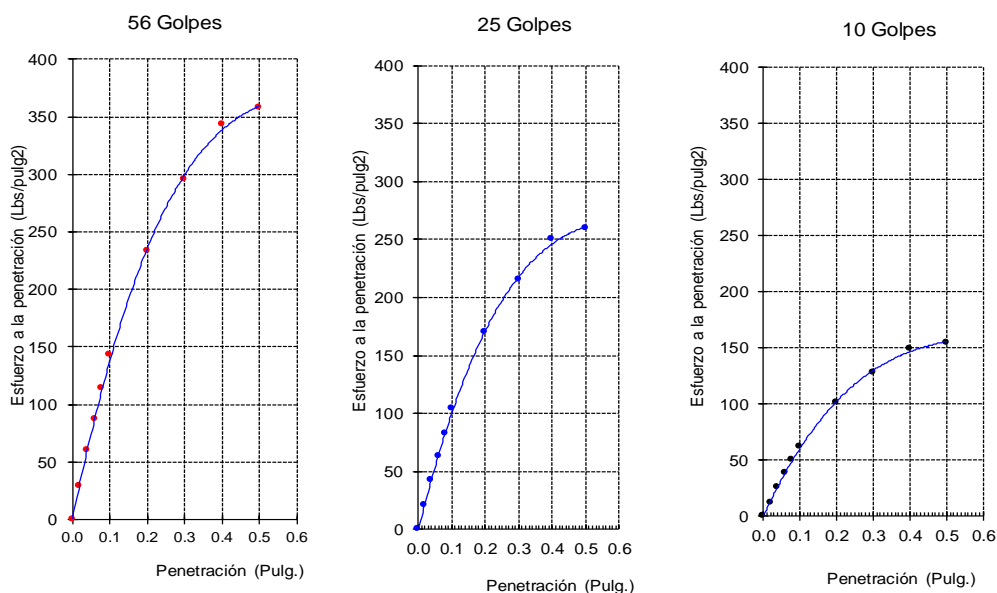
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTO MANUEL  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos  
compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra  
Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C-2

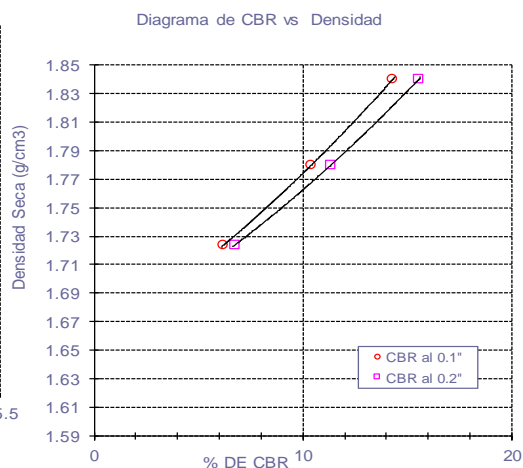
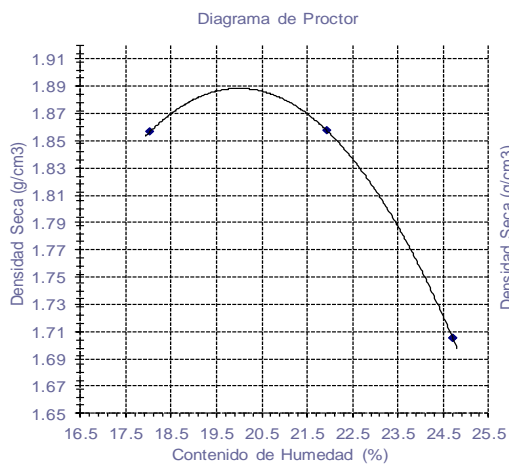
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.840 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	10.50 %

Especimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.840	18.4	0.1"	100	14.3
02	25	0.0	1.780	21.0	0.1"	95	8.0
03	10	0.0	1.724	24.8	0.2"	100	15.5
					0.2"	95	8.7



## CBR N° 3: Del tramo López – Barrio Nuevo en la progresiva 5+587

USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

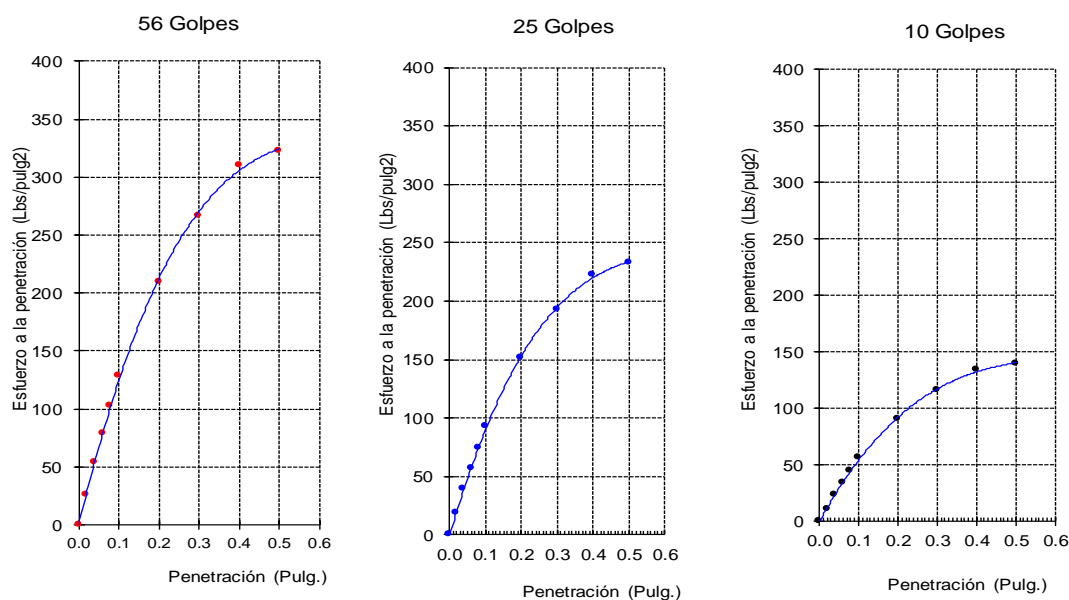
ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra

Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C - 3

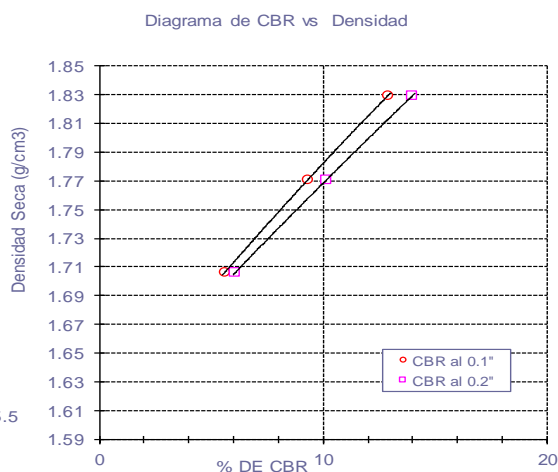
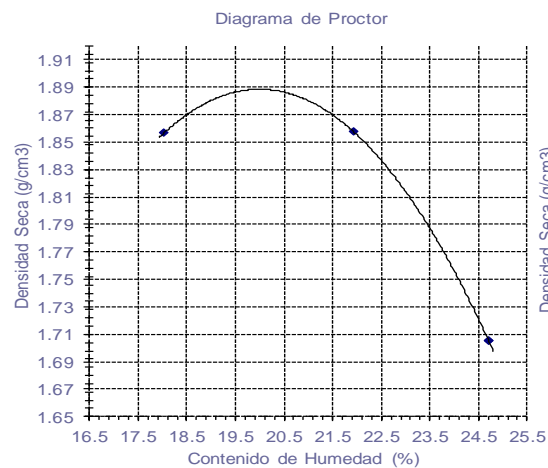
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.830 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	11.30 %

Especimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm3)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.830	16.0	0.1"	100	12.9
02	25	0.0	1.771	17.2	0.1"	95	7.5
03	10	0.0	1.706	20.3	0.2"	100	14.0
					0.2"	95	8.1



## CBR N° 4: Del desvío hacia Ricardo Palma en la progresiva 0+000

USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

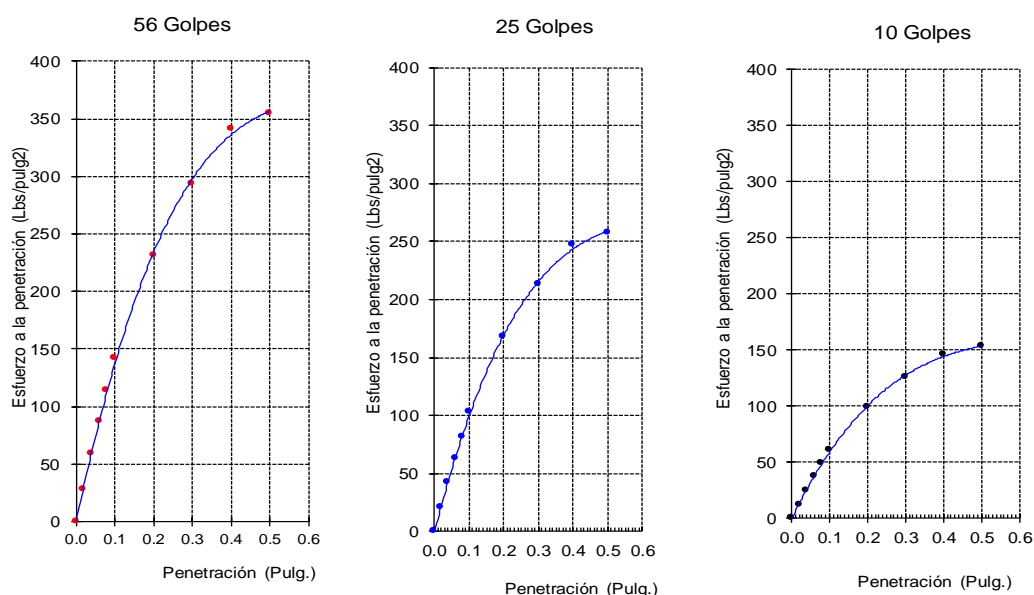
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra  
Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C - 4

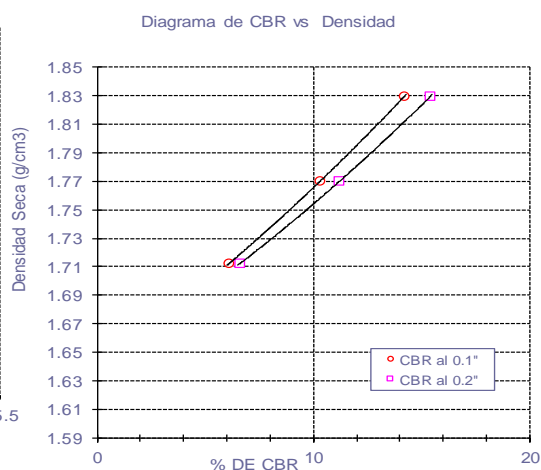
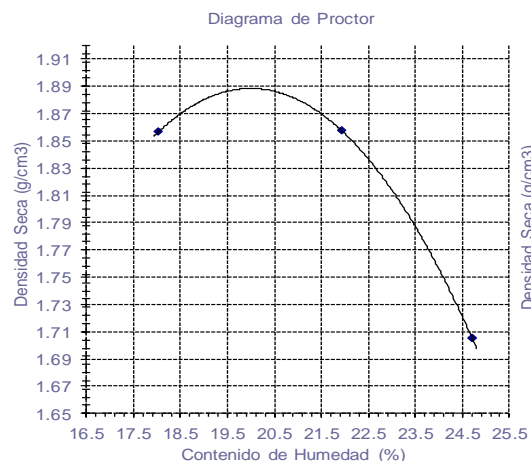
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.830 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	12.10 %

Espécimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.829	27.6	0.1"	100	14.2
02	25	0.0	1.770	29.3	0.1"	95	8.0
03	10	0.0	1.712	30.3	0.2"	100	15.4
					0.2"	95	8.7



## CBR N° 5: Del desvío hacia Ricardo Palma en la progresiva 1+286

USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

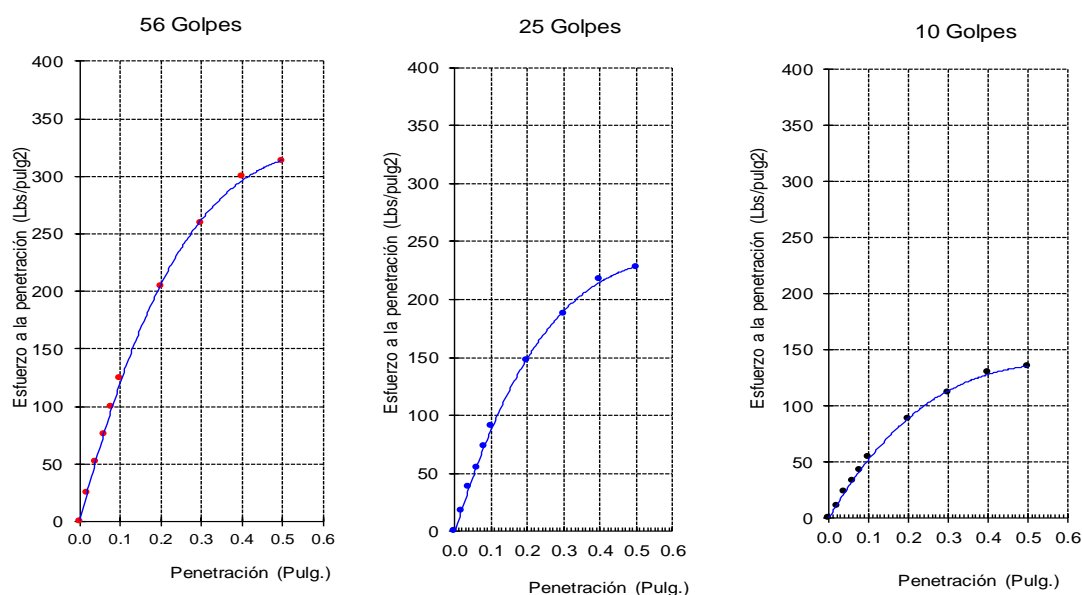
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra  
Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C - 5

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.830 g/cm³
Óptimo contenido de humedad	11.20 %

Especimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.830	25.4	0.1"	100	12.5
02	25	0.0	1.769	25.9	0.1"	95	7.2
03	10	0.0	1.711	27.6	0.2"	100	13.6
					0.2"	95	7.8

Diagrama de Proctor

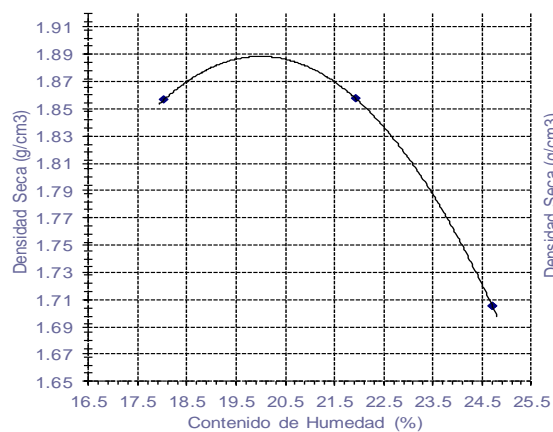
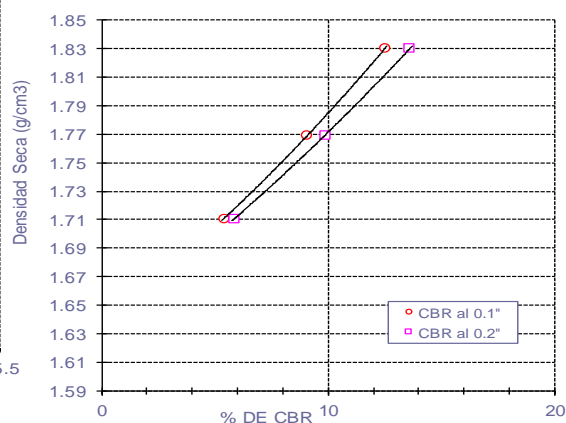


Diagrama de CBR vs Densidad



CBR N° 6: Del desvío hacia Señor de los Milagros en la progresiva 0+000

Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

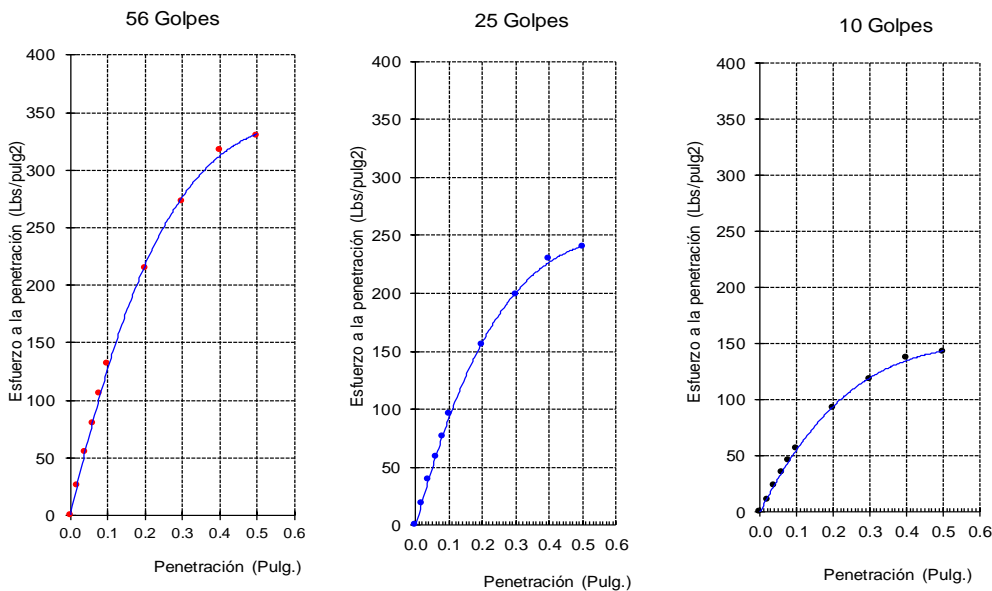
AV. SAN JOSÉ 1450 - 0501 - CHICLAYO - PERÚ

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C - 6

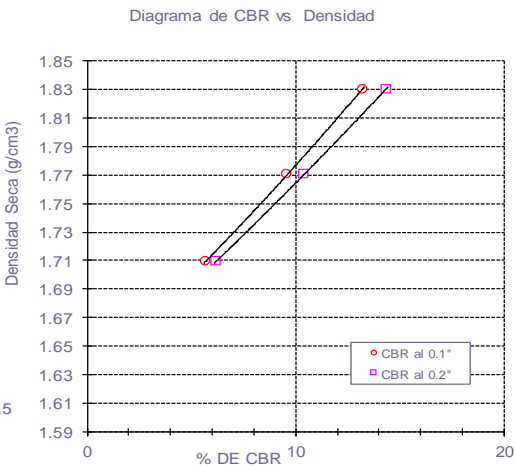
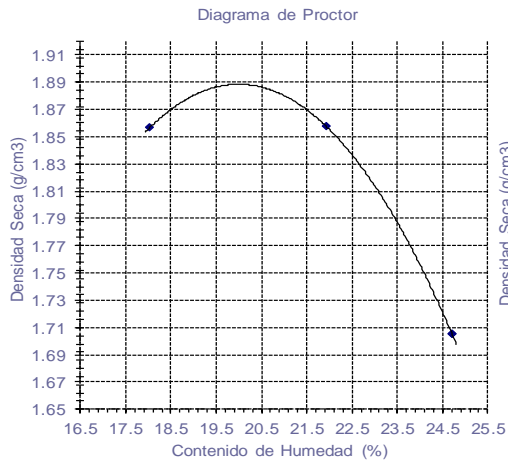
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.830 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	11.20 %

Especimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm3)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.830	11.8	0.1"	100	13.2
02	25	0.0	1.770	16.8	0.1"	95	7.6
03	10	0.0	1.710	17.4	0.2"	100	14.3
					0.2"	95	8.2



## CBR N° 7: Del desvío hacia Señor de los Milagros en la progresiva 1+287

USAI  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

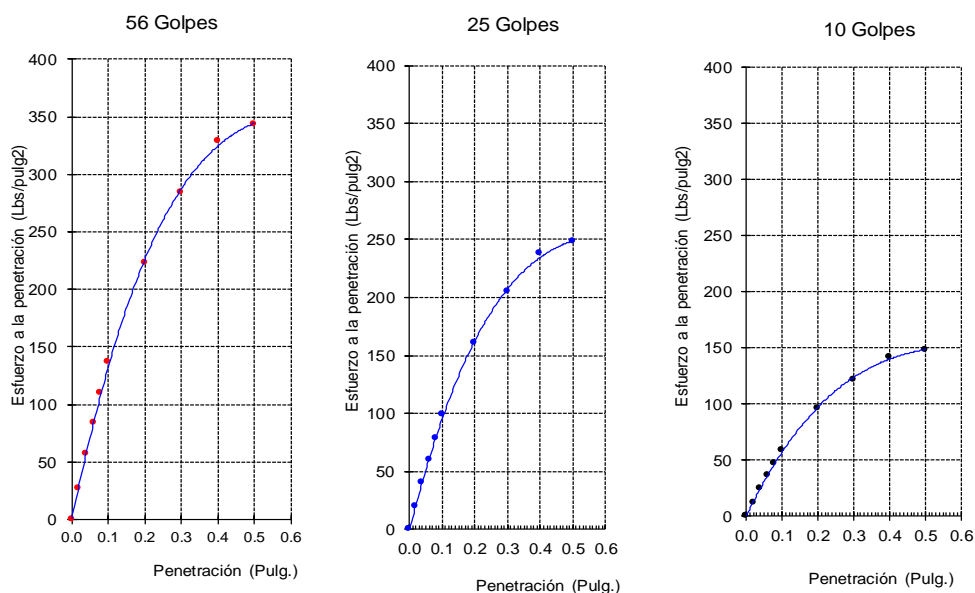
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
TESIS : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra  
Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C - 7

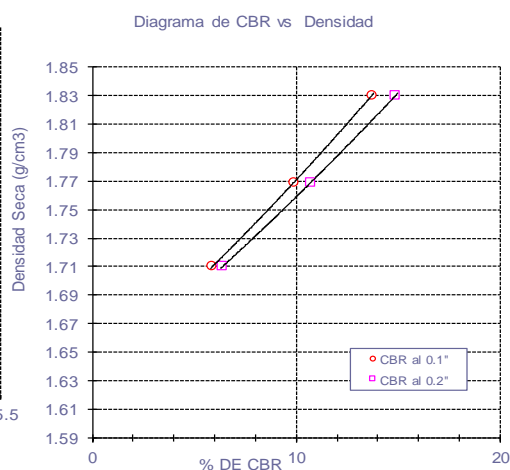
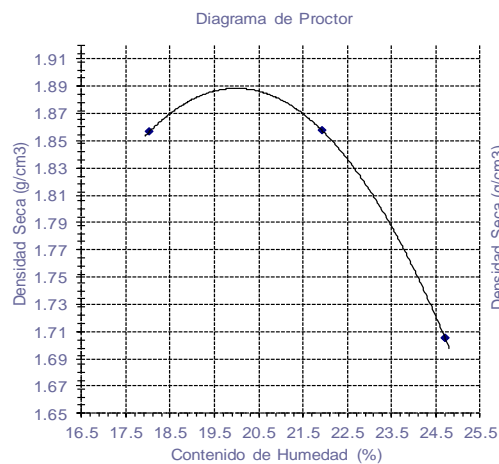
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.830 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	11.20 %

Especimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.830	15.4	0.1"	100	13.7
02	25	0.0	1.769	17.0	0.1"	95	7.8
03	10	0.0	1.710	18.5	0.2"	100	14.9
					0.2"	95	8.5





## CBR N° 8: Del desvío hacia Repechón en la progresiva 0+000

USAT  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

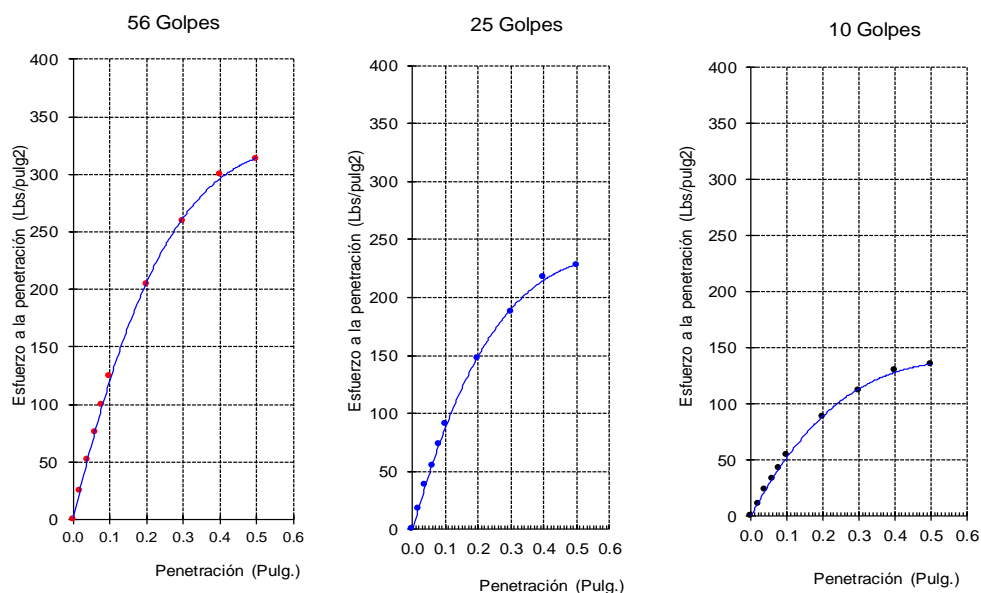
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS  
MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
TESIS DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra  
Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C - 8

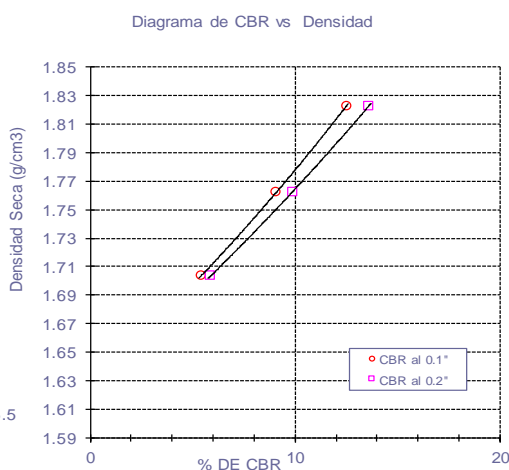
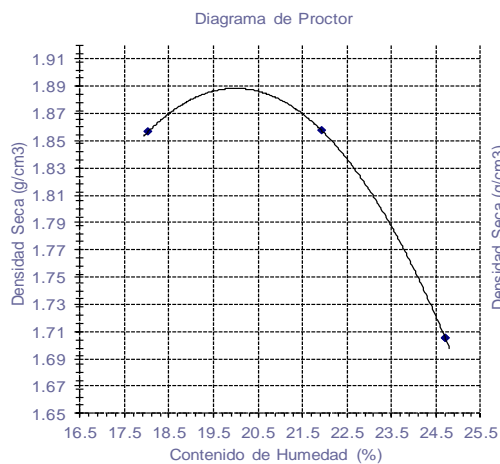
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.820 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	11.70 %

Especimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.823	16.1	0.1"	100	12.3
02	25	0.0	1.762	16.3	0.1"	95	7.0
03	10	0.0	1.703	17.6	0.2"	100	13.4
					0.2"	95	7.6



## CBR N° 9: Del desvío hacia Repechon en la progresiva 2+420

USAI  
Universidad Católica  
Santo Toribio de Mogrovejo

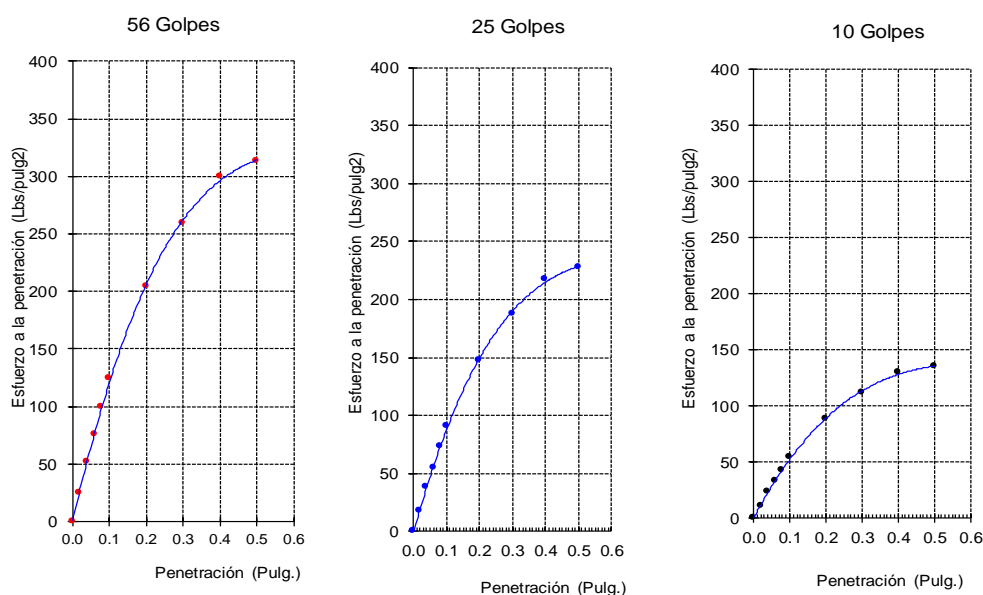
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL  
TESISTA : MIL SANCHEZ MANUEL CRISTHIAN JUNIOR  
TAVARA CANCINO VICTOR MANUEL  
: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LO  
MILAGORS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Código : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883  
Norma : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra  
Muestra : Terreno Natural  
Profundidad : 0,00 a 1,50 m  
Calicata : C - 9

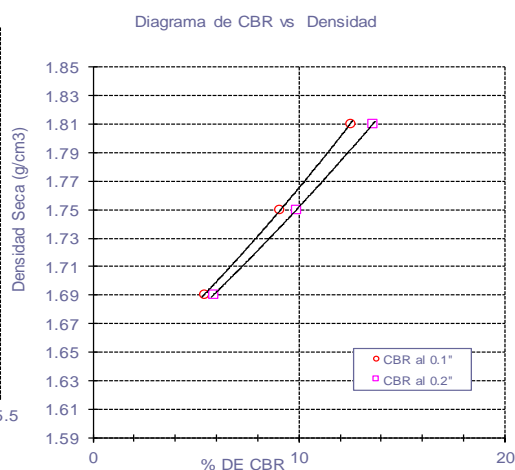
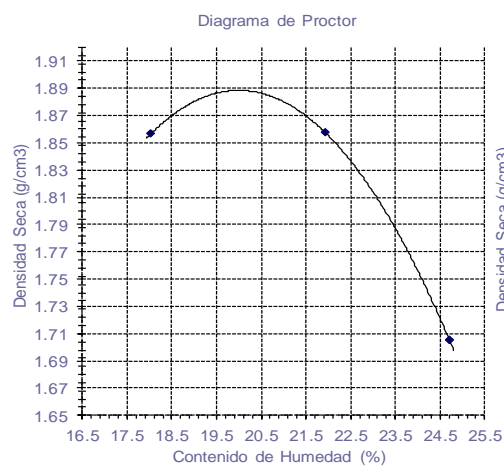
DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.



LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	1.810 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	12.50 %

Espécimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	0.0	1.810	18.2	0.1"	100	12.5
02	25	0.0	1.750	19.2	0.1"	95	7.2
03	10	0.0	1.690	22.8	0.2"	100	13.6
					0.2"	95	7.8

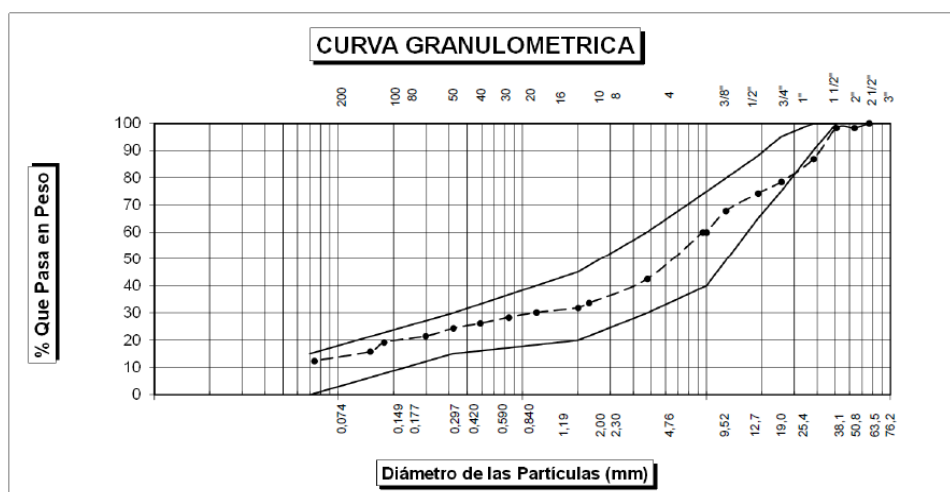


## Cantera Repechon Ensayo N° 1: Análisis Granulométrico

### ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

**PROYECTO:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Tamices ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	TAMAÑO MAXIMO 2"	
3"						<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b> GM-GC, gravas limoarcillosas, mezcla de grava, arena,	
2 1/2"				100.00			
2"	150.24	3.48	3.48	96.52	100		
1 1/2"	416.58	9.66	13.14	86.86	90 - 100		
1"	360.50	8.36	21.50	78.50	75 - 95	L.L. : 36.27	L.P. : 29.70
3/4"	181.27	4.20	25.70	74.30	65 - 88	LP. : 6.57	LG. :
1/2"	280.66	6.51	32.21	67.79		<b>CLASIF. AASHTO</b> A - 2 - 4 (0)	
3/8"	341.16	7.91	40.12	59.88	40 - 75		
1/4"	470.11	10.90	51.02	48.98		<b>OBSERVACIONES</b>  <b>MATERIAL PARA AFIRMADO</b>	
N° 04	279.18	6.47	57.50	42.50	30 - 60		
N° 08	380.60	8.82	66.32	33.68			
N° 10	75.45	1.75	68.07	31.93	20 - 45		
N° 16	90.06	2.09	70.16	29.84			
N° 20	61.21	1.42	71.58	28.42			
N° 30	95.48	2.21	73.79	26.21			
N° 40	79.14	1.83	75.63	24.37	15 - 30		
N° 50	125.00	2.90	78.52	21.48			
N° 80	98.00	2.27	80.80	19.20			
N° 100	142.15	3.30	84.09	15.91			
N° 200	150.30	3.48	87.58	12.42	0 - 15		
< N° 200	535.78	12.42	100.00	0.00			
Peso Inc.	4312.87						



Fuente: Elaboración propia.

## Cantera Repechon Ensayo N° 2: Limites de Atterbert

### LIMITES DE ATTERBERG

*ASTM D-4318 - MTC - E - 111*

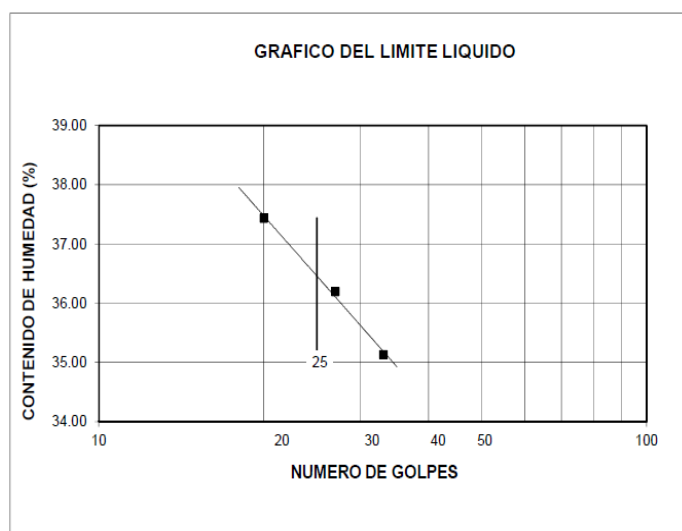
**PROYECTO:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO  
PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

#### LIMITE LIQUIDO

CALICATA N° - MUESTRA N°	TRINCHERA			---		
PROFUNDIDAD (m)	0			---		
Número de golpes	33	27	20	---	---	---
1. Recipiente N°	1	5	9	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	38.10	42.47	47.30	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	31.34	34.70	38.36	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	12.12	13.20	14.50	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	6.76	7.77	8.94	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	19.22	21.50	23.86	---	---	---
7. Humedad (%)	35.17	36.14	37.47	---	---	---

#### LIMITE PLASTICO

CALICATA N° - MUESTRA N°	TRINCHERA			---		
PROFUNDIDAD (m)	0			---		
1. Recipiente N°	6	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	24.94	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	22.76	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	15.42	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.18	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	7.34	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	29.70	---	---	---	---	---



MUESTRA		
	M - 1	---
<b>L.L.</b>	36.27	---
<b>L.P.</b>	29.70	---
<b>LP.</b>	6.57	---

CLASIFICACION		
MUESTR	SUCS	AASHTO
<b>M - 1</b>	GM-GC	A - 2 - 4 0

**Fuente:** Elaboración propia

### Cantera Repechon Ensayo N° 3: Proctor Modificado

#### PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

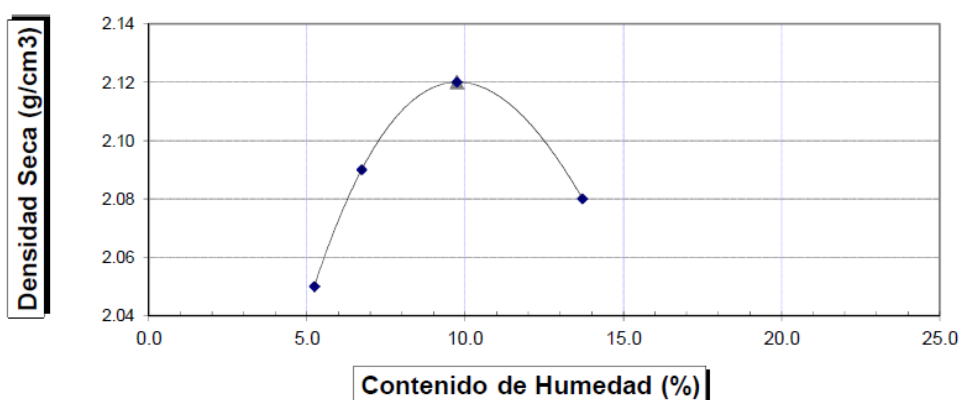
MATERIAL: AFIRMADO

<u>MOLDE N°</u>		:			
<u>VOLUMEN</u>		:		2135	cm <sup>3</sup>
<u>METODO DE COMPACTACION</u>		:		AASHTO T - 180 D	
Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	7057	7206	7420	7505
Peso de Molde	(g)	2445	2445	2445	2445
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4612	4761	4975	5060
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.16	2.23	2.33	2.37
Recipiente N°		2	1	7	38
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.71	50.02	57.22	60.63
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	49.85	47.66	53.48	54.97
Tara	(g)	14.28	12.66	15.06	13.70
Peso de Agua	(g)	1.86	2.36	3.74	5.66
Peso de Suelo Seco	(g)	35.57	35.00	38.42	41.27
Contenido de agua	(%)	5.2	6.7	9.74	13.7
Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.09	2.12	2.08

Máxima Densidad Seca : 2.12 gr/cm<sup>3</sup>

Óptimo Contenido de Humedad : 9.74 %

#### CONTENIDO DE HUMEDAD vs DENSIDAD SECA



Fuente: Elaboración propia

## Cantera Repechon Ensayo N° 4: Ensayo de CBR

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

**MTIC - E- 132**

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

#### C.B.R.

MOLDEN°	17		16		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	5		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE +SUELO HUMEDO (g)	10,275	10,358	10,272	10,388	10,056	10,287
PESO DEL MOLDE (g)	5,290	5,290	5,410	5,410	5,350	5,350
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4985	5068	4862	4978	4706	4937
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.33	2.36	2.27	2.32	2.2	2.3
CAPSULA N°	5	7	9	12	13	11
PESO CAPSULA +SUELO HUMED (g)	80.41	88.76	87.06	89.28	55.85	99.72
PESO CAPSULA +SUELO SECO (g)	75.07	81.97	80.92	81.89	52.79	89.85
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.34	6.79	6.14	7.39	3.06	9.87
PESO DE CAPSULA (g)	20.20	20.50	20.36	21.30	21.58	22.41
PESO DE SUELO SECO (g)	54.87	61.47	60.56	60.59	31.21	67.44
HUMEDAD (%)	9.73%	11.05%	10.14%	12.20%	9.80%	14.64%
DENSIDAD SECA	2.12	2.13	2.06	2.07	2.00	2.01

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%

#### PENETRACION

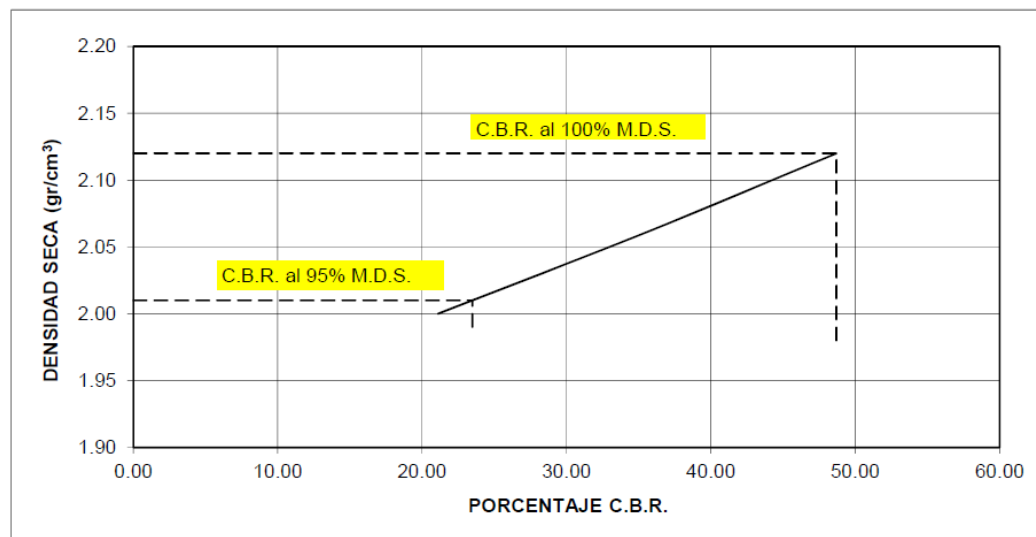
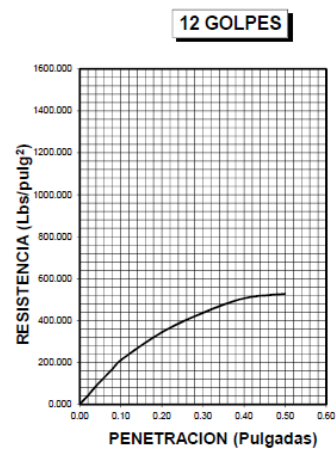
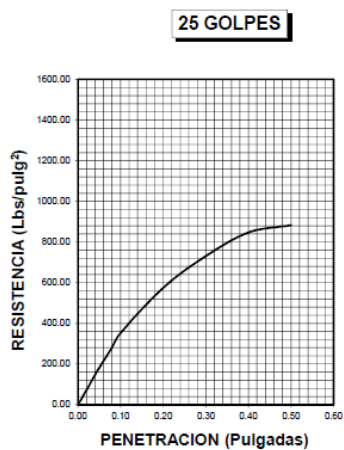
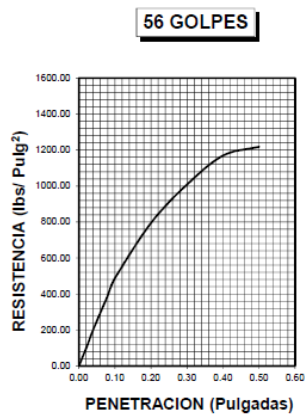
PENETRACION	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 7				MOLDE N° 10				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARG		CORECCION		CARG		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pul	%
0.020		24.90	291	97.0		18.20	213	71.0		10.80	126	42.0	
0.040		52.10	609	203.0		37.70	441	147.0		22.60	264	88.0	
0.060		76.20	891	297.0		55.10	645	215.0		33.10	387	129.0	
0.080		100.00	1170	390.0		72.30	846	282.0		43.30	507	169.0	
0.100	1000	124.90	1461	487.0	48.70	90.50	1059	353.0	####	54.10	633	211.0	21.10
0.200	1500	203.60	2382	794.0		147.40	1725	575.0		88.20	1032	344.0	
0.300		258.50	3024	1008.0		187.40	2193	731.0		112.10	1311	437.0	
0.400		299.70	3507	1169.0		217.20	2541	847.0		129.70	1518	506.0	
0.500		312.30	3654	1218.0		226.40	2649	883.0		135.40	1584	528.0	

**Fuente: Elaboración propia**

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2.12
Humedad Optima (%)	9.74

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	48.70
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	23.50

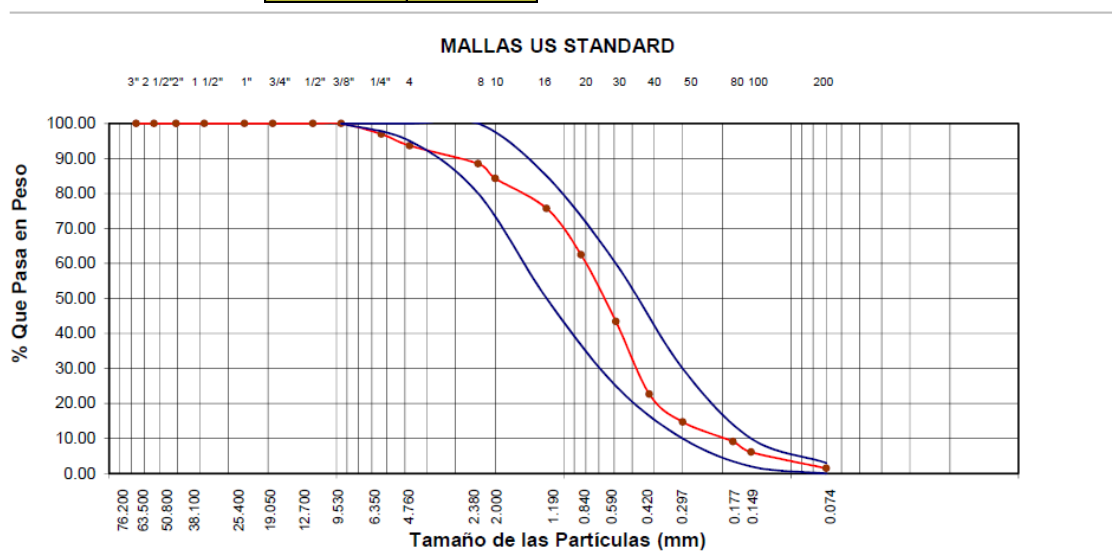


## Cantera López Ensayo N° 1: Análisis Granulométrico

### ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

**PROYECTO:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS  
- RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Tamices ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	<u>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</u>	
3"						AGREGADO FINO	
2 1/2"							
2"							
1 1/2"							
1"						LL. :	L.P. :
3/4"					100	LP. :	
1/2"					90 - 100	CLASIFICACION	
3/8"				100.00	40 - 70		
1/4"	6.55	3.02	3.02	96.98			
N° 04	7.21	3.32	6.34	93.66	0 - 15	OBSERVACIONES	
N° 08	11.21	5.17	11.51	88.49	0 - 5		
N° 10	9.14	4.21	15.73	84.27			
N° 16	18.55	8.55	24.28	75.72			
N° 20	28.65	13.21	37.49	62.51			
N° 30	41.33	19.06	56.54	43.46		MATERIAL PARA FABRICACION DE CONCRETO	
N° 40	45.12	20.80	77.35	22.65			
N° 50	17.21	7.93	85.28	14.72			
N° 80	12.20	5.62	90.91	9.09			
N° 100	6.45	2.97	93.88	6.12			
N° 200	10.12	4.67	98.55	1.45			
< N° 200	3.15	1.45	100.00	0.00			
Peso Inc.	216.89						
		MF.	2.78				



Fuente: Elaboración propia



### Cantera López Ensayo N° 2: Humedad Natural

<b><u>HUMEDAD NATURAL</u></b>	
PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	
Profundidad (m)	--	--	
N° Recipiente	5	7	
1. Peso Suelo Humedo + Recipiente	49.64	51.12	
2. Peso Suelo Seco + Recipiente	48.76	50.14	
3. Peso del Agua	0.88	0.98	
4. Peso Recipiente	15.41	12.03	
5. Peso Suelo Seco	33.35	38.11	
6. Porcentaje de Humedad	2.64%	2.57%	
PROMEDIO		2.61%	
OBSERVACIONES : _____			

**Fuente:** Elaboración propia

### Cantera López Ensayo N° 3: Peso Específico BULK

<b><u>PESO ESPECIFICO BULK</u></b>	
PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

<b><u>METODO</u></b>	<b>: ASTM C - 128</b>			
	1	2	3	4
Peso de fiola	152			
Peso del Agregado + fiola + h2o	956			
Peso de la Muestra	499			
V de agua	<b>305</b>			
Peso de la Tara	300.00			
Peso de muestra + Tara	794.00			
Peso Seco de muestra	<b>494</b>			
<b>Peso Especifico Aparente</b> $\frac{W_0}{V - V_0}$	2.533			

**Fuente: Elaboración propia**

### Cantera López Ensayo N° 4: Peso Volumétrico

#### **PESO VOLUMETRICO**

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

<b>PESO POR METRO CUBICO SUELTO</b>					
<b>Peso del Molde + Material</b>	<b>Peso del Molde</b>	<b>Peso del Material</b>	<b>Volumen del Molde</b>	<b>Peso por M3</b>	<b>PROMEDIO</b>
13425	9,948	3,477	2,134	1,629	
13405	9,948	3,457	2,134	1,620	
					1,625

<b>PESO POR METRO CUBICO COMPACTADO</b>					
<b>Peso del Molde + Material</b>	<b>Peso del Molde</b>	<b>Peso del Material</b>	<b>Volumen del Molde</b>	<b>Peso por M3</b>	<b>PROMEDIO</b>
15270	10,180	5,090	2,972	1,713	
15220	10,180	5,040	2,972	1,696	
					1,705

**Fuente: Elaboración propia**

### Cantera López Ensayo N° 5: Absorción

<b><u>ABSORCION</u></b>	
PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

<b>MUESTRA N°</b>	M - 1		
<b>Peso de Fiola</b>	152		
<b>Peso del Agregado + fiola + H2O</b>	956		
<b>Peso de la Muestra</b>	499		
<b>V de Agua</b>	305		
<b>Peso de Muestra Saturada</b>	<b>499</b>		
<b>Peso de la Tara</b>	300		
<b>Peso de Muestra + Tara</b>	794		
<b>Peso Seco Muestra</b>	<b>494</b>		

$\%A = \left[ \frac{(W_{SSS} - W_D)}{W_D} \right] * 100$	<b>1.01%</b>
--	--------------

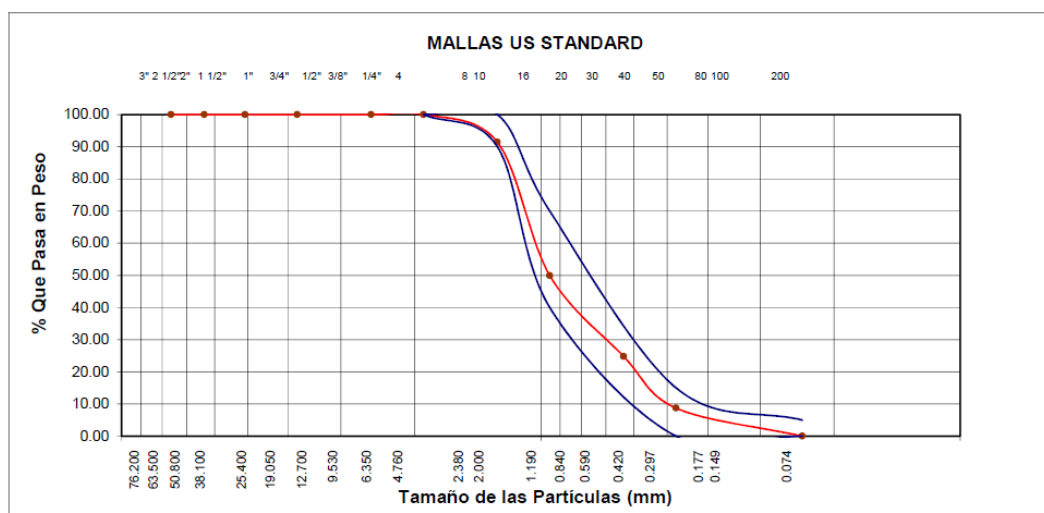
Fuente: Elaboración propia

## Cantera López Ensayo N° 6: Análisis Granulométrico

### ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

**PROYECTO:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS  
- RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

Tamices ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	TMN : 1/2	
3"						<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b> AGREGADO GRUESO	
2 1/2"							
2"							
1 1/2"							
1"							
3/4"				100.00	100	LL. :	L.P. :
1/2"	425.20	8.58	8.58	91.42	90 - 100	CLASIFICACION	
3/8"	2055.30	41.46	50.04	49.96	40 - 70		
1/4"	1245.90	25.13	75.17	24.83			
N° 04	798.30	16.10	91.27	8.73	0 - 15	OBSERVACIONES	
N° 08	432.70	8.73	100.00	0.00	0 - 5		
N° 10			100.00				
N° 16			100.00				
N° 20			100.00				
N° 30			100.00			MATERIAL PARA FABRICACION DE CONCRETO	
N° 40			100.00				
N° 50			100.00				
N° 80			100.00				
N° 100			100.00				
N° 200							
< N° 200							
Peso Inc.	4957.40						
		<b>MF.</b>	<b>6.41</b>				



**Fuente: Elaboración propia**

### Cantera López Ensayo N° 7: Humedad Natural

<b><u>HUMEDAD NATURAL</u></b>	
PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	
Profundidad (m)	--	--	
N° Recipiente	9	13	
1. Peso Suelo Humedo + Recipiente	46.79	47.25	
2. Peso Suelo Seco + Recipiente	46.33	46.76	
3. Peso del Agua	0.46	0.49	
4. Peso Recipiente	12.99	13.7	
5. Peso Suelo Seco	33.34	33.06	
6. Porcentaje de Humedad	1.38%	1.48%	
PROMEDIO		1.43%	
OBSERVACIONES : _____			

Fuente: Elaboración propia

### Cantera López Ensayo N° 8: Peso Específico BULK

<b><u>PESO ESPECIFICO BULK</u></b>	
PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

METODO	:	ASTM C - 127				
			1	2	3	4
Peso Muestra Seca del Homo		1464				
Peso Muestra S.S.S. Sin Sumergir		1477				
Peso Muestra S.S.S. Sumergida		923				
Peso Especifico Aparente $\frac{A}{A - C}$		2.70380				
Peso Especifico sobre Base Seca $\frac{A}{B - C}$		2.639				
Peso Especifico sobre Base Seca S.S.S. $\frac{B}{B - C}$		2.663				
Absorcion de Agua en Porcentaje $\frac{B - A}{A} * 100$		0.902				

Fuente: Elaboración propia

## Cantera López Ensayo N° 9: Peso Volumetrico

### PESO VOLUMETRICO

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

#### PESO POR METRO CUBICO SUELTO

Peso del Molde + Material	Peso del Molde	Peso del Material	Volumen del Molde	Peso por M3	PROMEDIO
13030	9,948	3,082	2,134	1,444	
13020	9,948	3,072	2,134	1,440	
					1,442

#### PESO POR METRO CUBICO COMPACTADO

Peso del Molde + Material	Peso del Molde	Peso del Material	Volumen del Molde	Peso por M3	PROMEDIO
14795	10,180	4,615	2,972	1,553	
14790	10,180	4,610	2,972	1,551	
					1,552

Fuente: Elaboración propia

## Cantera López Ensayo N° 10: Absorción

### ABSORCION

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

<b>MUESTRA N°</b>	M - 1		
<b>Peso de Canastilla</b>	1052		
<b>Peso de Tara</b>	208		
<b>Peso de Muestra de aga + Canastilla</b>	2318		
<b>Peso Muestra salido Horno + Tara</b>	2191		
<b>Superficie Seca</b>	2000		
<b>Peso Seco</b>	1983		
<b>Peso Saturado</b>	1266		

$$\%A = \left[ \frac{(W_{SSS} - W_D)}{W_D} \right] * 100$$

0.86%

Fuente: Elaboración propia

## Fuente de Agua N° 1: Análisis Químico



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE AGRONOMIA



### ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA

#### SOLICITANTES:

MIL SÁNCHEZ, Manuel Cristhian Junior

TÁVARA CANCINO, Víctor Manuel

#### PROCEDENCIA:

Diseño Definitivo de la Carretera Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, Distrito y Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca.

#### MUESTRA:

M-01

MUESTRA	CLORUROS (PPM)	SULFATOS (PPM)	PH	SALES TOTALES (PPM)
M - 01	204.30	252.80	7.5	1245.14

Los ensayos se han realizado con la Normativa:

- NTP 339.177: Contenido de Cloruros.
- NTP 339.178: Contenido de Sulfatos.

Lambayeque, 10 de noviembre del 2017.

Jefatura del Laboratorio de Suelos

Fuente: Facultad de Agronomía - UNPRG

## Fuente de Agua N° 2: Análisis Químico



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE AGRONOMIA



### ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA

#### SOLICITANTES:

MIL SÁNCHEZ, Manuel Cristhian Junior

TÁVARA CANCINO, Víctor Manuel

#### PROCEDENCIA:

Diseño Definitivo de la Carretera Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, Distrito y Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca.

#### MUESTRA:

M-02

MUESTRA	CLORUROS (PPM)	SULFATOS (PPM)	PH	SALES TOTALES (PPM)
M - 02	197.80	231.10	7.9	1155.64

Los ensayos se han realizado con la Normativa:

- NTP 339.177: Contenido de Cloruros.
- NTP 339.178: Contenido de Sulfatos.

Lambayeque, 10 de noviembre del 2017.



Jefatura del Laboratorio de Suelos

Fuente: Facultad de Agronomía – UNPRG



### Fuente de Agua N° 3: Análisis Químico



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE AGRONOMIA



#### ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA

##### SOLICITANTES:

MIL SÁNCHEZ, Manuel Cristhian Junior

TÁVARA CANCINO, Víctor Manuel

##### PROCEDENCIA:

Diseño Definitivo de la Carretera Barrio Nuevo – López – Señor de los Milagros – Ricardo Palma, Distrito y Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca.

##### MUESTRA:

M-03

MUESTRA	CLORUROS (PPM)	SULFATOS (PPM)	PH	SALES TOTALES (PPM)
M - 03	228.41	234.62	7.2	1532.51

Los ensayos se han realizado con la Normativa:

- NTP 339.177: Contenido de Cloruros.
- NTP 339.178: Contenido de Sulfatos.

Lambayeque, 10 de noviembre del 2017.



Jefatura del Laboratorio de Suelos

Fuente: Facultad de Agronomía - UNPRG

**Cuadro N° 78: Coordenadas del levantamiento topográfico**

<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Cota</b>	<b>Descripción</b>
1	716467.3008	9432541.724	1429.410	0
2	716462.0755	9432542.226	1429.497	D1
3	716472.3765	9432541.022	1429.340	PISTA
4	716460.3437	9432519.849	1432.180	20
5	716447.7974	9432521.188	1433.300	D1
6	716476.8757	9432517.709	1429.116	PISTA
7	716460.5676	9432501.203	1434.400	40
8	716455.6539	9432500.767	1434.985	D1
9	716445.9212	9432501.647	1435.020	D2
10	716467.4308	9432500.051	1434.057	I1
11	716474.5973	9432499.222	1434.110	I2
12	716454.2367	9432481.714	1437.200	60
13	716450.8752	9432484.152	1437.374	D1
14	716441.7026	9432490.62	1439.084	D2
15	716460.3894	9432478.14	1437.200	I1
16	716466.7953	9432474.241	1439.207	I2
17	716439.6391	9432465.975	1438.670	80
18	716436.8315	9432468.443	1438.801	D1
19	716428.4263	9432475.368	1439.318	D2
20	716444.2343	9432462.443	1436.020	I1
21	716451.2351	9432456.133	1436.125	I2
22	716424.9329	9432452.59	1440.540	100
23	716423.3979	9432455.923	1440.853	D1
24	716417.1546	9432463.794	1442.563	D2
25	716429.8454	9432448.922	1438.830	I1
26	716436.8188	9432440.431	1439.108	I2
27	716406.0664	9432445.182	1441.080	120
28	716404.2372	9432448.917	1441.254	D1
29	716402.2307	9432451.75	1441.533	D2
30	716408.8337	9432441.224	1439.786	I1

31	716410.7133	9432436.8	1439.995	I2
32	716389.5569	9432433.629	1442.430	140
33	716385.105	9432438.42	1442.674	D1
34	716379.2012	9432447.458	1444.830	D2
35	716400.4221	9432421.905	1441.907	CASAI
36	716375.478	9432422.135	1445.470	160
37	716371.7509	9432425.926	1445.679	D1
38	716365.9085	9432433.117	1446.973	D2
39	716379.6018	9432417.106	1443.357	I1
40	716386.3025	9432411.634	1443.322	I2
41	716359.5945	9432409.184	1446.690	180
42	716357.616	9432414.339	1446.795	D1
43	716354.9043	9432420.512	1446.882	D2
44	716362.4953	9432404.236	1446.190	I1
45	716367.1117	9432394.025	1444.295	I2
46	716340.7448	9432403.454	1447.350	200
47	716341.2512	9432407.966	1447.455	D1
48	716341.3878	9432416.246	1449.568	D2
49	716340.3536	9432399.377	1448.218	I1
50	716342.7065	9432388.274	1450.427	I2
51	716322.5483	9432411.399	1447.980	220
52	716323.3504	9432413.228	1449.085	D1
53	716324.425	9432425.058	1450.795	D2
54	716321.2766	9432406.129	1447.270	I1
55	716320.4852	9432393.21	1447.375	I2
56	716303.2248	9432410.208	1449.120	240
57	716302.5253	9432412.074	1449.294	D1
58	716301.7513	9432424	1450.584	D2
59	716304.9537	9432405.598	1449.988	I1
60	716308.3023	9432393.706	1453.250	I2
61	716285.5754	9432401.888	1451.380	260
62	716283.2067	9432406.97	1451.658	D1

63	716281.7454	9432414.929	1456.247	D2
64	716286.8735	9432399.291	1451.112	I1
65	716294.5016	9432386.884	1451.390	I2
66	716268.4293	9432392.292	1453.040	280
67	716264.4818	9432398.485	1453.214	D1
68	716259.1354	9432406.883	1454.504	D2
69	716272.3884	9432387.878	1453.912	I1
70	716276.5363	9432378.402	1455.086	I2
71	716249.9082	9432385.277	1454.480	300
72	716247.827	9432388.457	1454.654	D1
73	716244.2544	9432397.489	1454.584	D2
74	716254.8165	9432377.966	1452.770	I1
75	716256.8277	9432369.551	1452.596	I2
76	716231.9045	9432380.065	1456.110	320
77	716232.0121	9432383.414	1456.250	D1
78	716230.7971	9432392.938	1456.210	D2
79	716231.1456	9432368.294	1457.228	I1
80	716230.7644	9432359.104	1457.402	I2
81	716211.9838	9432376.838	1457.230	340
82	716212.4497	9432381.879	1458.404	D1
83	716211.3275	9432392.62	1459.522	D2
84	716210.9927	9432371.185	1457.534	I1
85	716210.2305	9432357.093	1459.743	I2
86	716192.2549	9432376.383	1458.840	360
87	716192.5219	9432383.31	1460.014	D1
88	716192.7682	9432394.964	1461.883	D2
89	716192.546	9432372.412	1458.972	I1
90	716192.1289	9432358.691	1461.146	I2
91	716172.9482	9432374.229	1460.360	380
92	716172.7306	9432379.848	1462.604	D1
93	716173.1402	9432392.754	1463.486	D2
94	716172.2217	9432369.58	1460.478	I1

95	716171.8422	9432359.647	1464.756	I2
96	716154.3691	9432378.768	1462.490	400
97	716153.7482	9432384.774	1463.752	D1
98	716153.4624	9432395.754	1465.882	D2
99	716153.9852	9432372.271	1462.365	I1
100	716153.9941	9432360.262	1465.261	I2
101	716133.1679	9432376.55	1463.970	420
102	716133.9618	9432381.6	1464.075	D1
103	716134.4896	9432386.18	1464.663	D2
104	716134.6415	9432395.055	1470.052	D3
105	716133.2426	9432370.827	1463.852	I1
106	716132.4735	9432364.969	1464.026	I2
107	716132.0407	9432362.105	1464.078	I3
108	716116.7312	9432380.56	1465.180	440
109	716116.8576	9432384.333	1465.389	D1
110	716117.2344	9432386.365	1465.889	D2
111	716118.2508	9432396.955	1471.771	D3
112	716116.0323	9432375.233	1464.815	I1
113	716110.7373	9432363.945	1470.024	I2
114	716097.0479	9432388.813	1467.580	460
115	716100.6482	9432393.386	1467.685	D1
116	716106.0063	9432405.63	1472.815	D2
117	716091.6715	9432385.346	1466.450	I1
118	716086.3809	9432377.902	1464.554	I2
119	716086.0432	9432404.679	1467.880	480
120	716088.8506	9432407.616	1468.037	D1
121	716090.9337	9432409.489	1468.903	D2
122	716097.7605	9432414.76	1472.033	D3
123	716081.1446	9432400.319	1467.275	I1
124	716076.0634	9432396.667	1466.118	I2
125	716071.3971	9432418.043	1468.610	500
126	716072.2504	9432419.849	1468.715	D1

127	716078.4694	9432433.552	1473.845	D2
128	716064.0763	9432403.502	1469.492	I1
129	716065.7482	9432405.979	1468.597	I2
130	716050.3852	9432417.748	1468.940	520
131	716047.9277	9432421.939	1469.045	D1
132	716047.9292	9432431.962	1471.649	D2
133	716051.2204	9432413.832	1467.852	I1
134	716055.3795	9432404.275	1466.748	I2
135	716033.2424	9432408.014	1469.080	540
136	716032.9321	9432410.981	1469.194	D1
137	716031.4256	9432425.391	1473.076	D2
138	716034.4849	9432405.3	1468.488	I1
139	716038.9884	9432396.895	1467.227	I2
140	716018.2171	9432402.136	1468.960	560
141	716017.1551	9432405.101	1468.169	D1
142	716009.6589	9432415.017	1469.051	D2
143	716019.6467	9432400.27	1469.079	I1
144	716024.9641	9432387.257	1469.288	I2
145	715998.8554	9432392.249	1466.980	580
146	715994.9419	9432397.235	1466.806	D1
147	715988.1364	9432404.554	1465.201	D2
148	716001.9615	9432388.512	1466.075	I1
149	716007.9402	9432379.695	1467.250	I2
150	715982.8061	9432379.778	1467.380	600
151	715978.7363	9432383.092	1467.554	D1
152	715969.7296	9432389.03	1471.159	D2
153	715985.8651	9432377.742	1467.775	I1
154	715996.4303	9432371.329	1468.950	I2
155	715972.351	9432362.855	1466.230	620
156	715970.349	9432363.495	1466.404	D1
157	715967.5687	9432364.618	1466.224	D2
158	715957.3506	9432369.611	1472.828	D3

159	715975.3174	9432362.244	1465.996	I1
160	715977.5168	9432361.47	1466.170	I2
161	715987.8162	9432356.992	1467.566	I3
162	715965.911	9432344.373	1467.762	640
163	715963.8742	9432344.828	1468.000	D1
164	715955.6339	9432349.587	1470.604	D2
165	715968.9485	9432343.67	1467.567	I1
166	715982.1064	9432340.943	1468.707	I2
167	715955.4832	9432326.365	1469.150	660
168	715953.1351	9432327.75	1469.324	D1
169	715950.0688	9432329.004	1469.623	D2
170	715940.9331	9432333.942	1474.228	D3
171	715958.1022	9432325.439	1468.916	I1
172	715961.478	9432324.452	1468.791	I2
173	715974.9229	9432319.774	1467.208	I3
174	715943.8032	9432310.346	1470.250	680
175	715941.9843	9432312.194	1470.555	D1
176	715940.2235	9432314.113	1471.221	D2
177	715931.4284	9432320.635	1473.338	D3
178	715945.3833	9432308.935	1470.095	I1
179	715947.664	9432306.893	1470.200	I2
180	715954.3597	9432299.613	1468.595	I3
181	715925.4858	9432298.228	1471.740	700
182	715922.8719	9432300.492	1471.914	D1
183	715922.0008	9432301.955	1472.488	D2
184	715913.4922	9432307.897	1475.674	D3
185	715928.0152	9432294.838	1469.858	I1
186	715935.6341	9432286.368	1468.032	ALCAN
187	715912.1962	9432289.206	1473.020	720
188	715910.8373	9432291.34	1473.925	D1
189	715900.9971	9432299.433	1475.155	D2
190	715914.4729	9432286.532	1472.316	I1

191	715923.1699	9432275.155	1468.212	I2
192	715898.7025	9432278.449	1471.172	740
193	715896.7926	9432280.55	1471.831	D1
194	715886.8375	9432286.699	1473.014	D2
195	715897.4944	9432255.26	1470.475	I1
196	715914.7514	9432252.115	1473.736	I2
197	715892.6474	9432255.215	1470.980	760
198	715886.7244	9432254.596	1470.189	D1
199	715869.4957	9432258.531	1472.071	D2
200	715902.097	9432276.063	1470.804	I1
201	715913.6427	9432268.932	1472.595	I2
202	715900.8371	9432240.554	1472.710	780
203	715897.7297	9432237.326	1472.146	D1
204	715891.5834	9432226.956	1474.538	D2
205	715903.1959	9432243.093	1472.500	I1
206	715910.2264	9432257.308	1471.410	I2
207	715919.3257	9432230.559	1474.440	800
208	715918.3215	9432227.623	1474.718	D1
209	715913.3806	9432216.652	1476.629	D2
210	715920.9469	9432233.449	1475.777	I1
211	715930.7478	9432242.79	1474.107	I2
212	715939.4554	9432221.821	1477.170	820
213	715938.2888	9432218.645	1477.380	D1
214	715933.4515	9432207.409	1479.769	D2
215	715940.8436	9432224.005	1477.613	I1
216	715950.5966	9432232.808	1476.508	I2
217	715954.7124	9432213.439	1478.900	840
218	715952.6081	9432210.56	1478.563	D1
219	715944.8212	9432197.999	1480.015	D2
220	715957.5483	9432215.635	1479.028	I1
221	715968.4804	9432223.484	1478.987	I2
222	715969.5064	9432198.05	1480.630	860



223	715965.5408	9432195.036	1480.066	D1
224	715957.8916	9432188.102	1483.629	D2
225	715972.66	9432200.447	1480.073	I1
226	715985.5433	9432209.809	1482.410	I2
227	715976.7955	9432182.381	1481.360	880
228	715963.9251	9432178.372	1481.402	D1
229	715965.8076	9432164.132	1483.481	D2
230	715983.1428	9432183.537	1481.318	I1
231	715999.4889	9432186.025	1482.899	I2
232	715983.6785	9432167.802	1482.090	900
233	715980.6362	9432167.881	1482.351	D1
235	715986.1765	9432167.735	1480.532	I1
236	715999.2726	9432165.385	1487.113	I2
237	715979.1081	9432156.841	1483.820	920
238	715976.6719	9432158.3	1483.471	D1
239	715967.5263	9432169.939	1483.388	D2
240	715981.9907	9432155.271	1484.933	I1
241	715993.5632	9432151.111	1485.181	I2
242	715969.2928	9432148.954	1484.550	940
243	715968.0302	9432151.698	1483.814	D1
244	715973.7704	9432159.724	1483.578	D2
245	715970.872	9432145.73	1485.213	I1
246	715975.9538	9432132.872	1487.149	I2
247	715956.0071	9432146.267	1486.280	960
248	715956.0704	9432148.884	1486.345	D1
249	715956.8915	9432161.418	1485.239	D2
250	715955.572	9432143.374	1486.322	I1
251	715956.7985	9432129.308	1488.817	I2
252	715935.5119	9432149.018	1488.010	980
253	715936.6209	9432152.675	1488.621	D1
254	715938.6437	9432164.387	1490.202	D2
255	715934.791	9432146.574	1488.399	I1

256	715935.1208	9432133.014	1490.647	I2
257	715915.8065	9432154.188	1490.740	1000
258	715916.5103	9432157.598	1491.661	D1
259	715918.5229	9432169.19	1493.451	D2
260	715915.4293	9432150.261	1490.403	I1
261	715915.8033	9432138.047	1493.581	I2
262	715897.2164	9432160.198	1491.710	1020
263	715897.3746	9432165.087	1491.919	D1
264	715898.6909	9432176.754	1492.877	D2
265	715897.1361	9432157.976	1492.000	I1
266	715896.9098	9432155.664	1492.904	I2
267	715897.535	9432141.376	1493.243	I3
268	715879.0127	9432165.979	1492.660	1040
269	715880.794	9432169.177	1492.730	D1
270	715884.0831	9432181.759	1494.390	D2
271	715877.7025	9432163.559	1492.045	I1
272	715875.9555	9432160.239	1492.575	I2
273	715874.7202	9432148.309	1496.210	I3
274	715860.9747	9432174.8	1494.400	1060
275	715864.4481	9432181.212	1493.661	D1
276	715870.3964	9432195.443	1495.544	CASA
277	715858.9564	9432171.767	1494.282	I1
278	715854.5823	9432162.119	1500.021	I2
279	715847.2815	9432190.855	1496.490	1080
280	715849.0853	9432194.096	1496.525	D1
281	715851.6004	9432198.651	1496.803	D2
282	715853.6183	9432206.888	1500.842	D3
283	715844.8401	9432184.67	1496.608	I1
284	715840.0558	9432160.146	1502.608	I2
285	715832.4156	9432201.699	1499.130	1100
286	715833.1689	9432204.57	1499.235	D1
287	715833.8514	9432207.185	1500.220	D2

288	715833.7419	9432216.891	1502.262	D3
289	715819.0047	9432188.174	1499.248	I1
290	715830.1752	9432183.484	1501.283	I2
291	715815.149	9432193.392	1500.920	1120
292	715811.8705	9432197.56	1501.164	D1
293	715810.0541	9432199.716	1501.983	D2
294	715805.5462	9432211.014	1507.625	D3
295	715831.4297	9432194.318	1499.278	I1
296	715820.9954	9432185.568	1499.178	I2
297	715810.3266	9432170.068	1503.100	1140
298	715806.1747	9432167.048	1503.240	D1
299	715793.2021	9432159.875	1506.387	D2
300	715813.9837	9432171.74	1501.865	I1
301	715828.1343	9432177.679	1500.205	I2
302	715826.2433	9432151.767	1504.240	1160
303	715822.6557	9432149.597	1504.310	D1
304	715816.5789	9432142.138	1507.916	D2
305	715829.4861	9432154.83	1504.399	I1
306	715842.0167	9432175.427	1496.329	I2
307	715838.2965	9432141.598	1505.200	1180
308	715835.2507	9432139.653	1505.305	D1
309	715833.4899	9432138.279	1506.714	D2
310	715824.8463	9432132.422	1509.949	D3
311	715840.4535	9432143.446	1503.970	I1
312	715848.8539	9432151.961	1503.865	I2
313	715851.8449	9432129.386	1507.430	1200
314	715849.136	9432126.553	1507.000	D1
315	715847.5028	9432124.735	1507.866	D2
316	715838.0808	9432118.725	1512.101	D3
317	715854.8162	9432131.326	1507.288	I1
318	715863.0349	9432141.586	1508.358	I2
319	715866.2032	9432116.165	1510.300	1220

320	715862.8664	9432113.779	1511.405	D1
321	715860.3895	9432110.825	1512.359	D2
322	715853.7078	9432105.154	1517.149	D3
323	715868.7563	9432118.537	1510.693	I1
324	715877.3064	9432128.034	1504.536	I2
325	715884.0329	9432103.783	1512.430	1240
326	715880.7885	9432099.911	1512.535	D1
327	715877.9879	9432096.248	1512.833	D2
328	715872.8765	9432089.301	1517.439	D3
329	715887.8462	9432108.774	1507.788	I1
330	715895.0085	9432117.09	1508.570	I2
331	715902.4976	9432097.308	1514.580	1260
332	715902.6346	9432095.321	1514.754	D1
333	715902.3045	9432091.652	1514.573	D2
334	715899.3727	9432081.544	1513.363	D3
335	715903.8935	9432103.756	1512.433	I1
336	715907.2412	9432112.455	1509.607	I2
337	715921.6446	9432090.443	1517.250	1280
338	715920.6101	9432088.586	1517.355	D1
339	715913.4388	9432078.666	1519.855	D2
340	715923.9865	9432093.278	1519.485	I1
341	715930.3024	9432104.573	1520.572	I2
342	715933.7362	9432081.235	1520.310	1300
343	715930.5304	9432079.795	1520.450	D1
344	715926.0155	9432077.651	1521.182	D2
345	715919.3393	9432079.499	1522.524	CASAD
346	715946.8431	9432085.2	1521.787	PAMPA
347	715934.185	9432063.238	1522.090	1320
348	715930.956	9432063.637	1522.247	D1
349	715929.1118	9432063.929	1522.963	D2
350	715920.1928	9432069.351	1523.383	CASAD
351	715936.7179	9432062.937	1523.670	I1

352	715950.0929	9432062.611	1521.565	I2
353	715925.2953	9432046.531	1524.060	1340
354	715923.2816	9432048.164	1524.465	D1
355	715921.2712	9432049.956	1525.161	D2
356	715915.0757	9432058.104	1525.500	D3
357	715927.6587	9432044.581	1523.618	I1
358	715938.9826	9432036.479	1521.613	I2
359	715907.983	9432035.726	1526.690	1360
360	715906.8601	9432039.698	1526.760	D1
361	715906.3567	9432042.236	1527.292	D2
362	715902.5994	9432053.574	1525.102	D3
363	715908.559	9432033.536	1526.460	I1
364	715911.4507	9432023.229	1524.530	I2
365	715888.862	9432032.139	1527.960	1380
366	715888.2298	9432034.39	1527.065	D1
367	715887.1488	9432036.068	1527.641	D2
368	715880.9569	9432046.424	1525.000	D3
369	715890.6899	9432029.425	1526.730	I1
370	715897.3934	9432019.519	1527.835	I2
371	715878.6816	9432020.232	1528.080	1400
372	715876.3878	9432020.95	1528.045	D1
373	715874.5964	9432021.645	1528.531	D2
374	715864.1688	9432024.046	1529.107	D3
375	715881.1366	9432019.369	1528.429	I1
376	715890.9322	9432013.488	1529.794	CASAI
377	715875.6402	9432007.998	1531.020	1420
378	715874.5404	9432007.885	1531.090	D1
379	715872.4609	9432007.754	1531.822	D2
380	715859.3995	9432008.354	1532.441	D3
381	715877.5081	9432008.108	1530.152	I1
382	715881.0209	9432008.047	1530.326	I2
383	715892.191	9432005.099	1528.627	I3

384	715872.8134	9431989.218	1532.740	1440
385	715871.1811	9431990.436	1532.914	D1
386	715868.4986	9431991.839	1533.646	D2
387	715850.3314	9431998.607	1535.222	D3
388	715876.7278	9431987.316	1528.133	I1
389	715884.9103	9431981.111	1526.308	I2
390	715854.1997	9431979.309	1533.670	1460
391	715853.7478	9431982.293	1533.844	D1
392	715853.5889	9431983.777	1534.376	D2
393	715857.7281	9432002.201	1533.876	D3
394	715855.1983	9431976.744	1530.880	I1
395	715857.4708	9431965.343	1526.706	I2
396	715839.3854	9431980.639	1533.490	1480
397	715840.0987	9431983.293	1533.595	D1
398	715840.3931	9431984.863	1534.880	D2
399	715841.4701	9431998.887	1535.220	D3
400	715838.5168	9431978.544	1533.050	I1
401	715838.3986	9431963.944	1530.946	I2
402	715822.3142	9431986.656	1532.540	1500
403	715822.073	9431989.463	1532.575	D1
404	715822.2042	9431991.271	1533.420	D2
405	715823.4674	9432005.87	1533.550	D3
406	715822.2083	9431982.567	1530.898	I1
407	715823.18	9431969.555	1528.863	I2
408	715801.8335	9431978.599	1532.840	1520
409	715800.245	9431980.206	1532.945	D1
410	715798.0416	9431981.616	1534.359	D2
411	715790.2111	9431996.029	1537.489	D3
412	715803.847	9431976.262	1526.531	I1
413	715812.2028	9431970.384	1526.635	I2
414	715789.6224	9431960.455	1532.430	1540
415	715786.8864	9431963.115	1532.535	D1

416	715784.4957	9431965.526	1534.414	D2
417	715774.7059	9431978.464	1539.544	D3
418	715796.1955	9431955.774	1530.195	I1
419	715800.932	9431951.996	1523.369	I2
420	715776.2747	9431946.009	1532.640	1560
421	715772.8626	9431948.101	1532.745	D1
422	715770.9416	9431949.872	1533.612	D2
423	715764.4257	9431956.963	1537.742	D3
424	715780.3454	9431943.195	1530.036	I1
425	715788.3137	9431937.528	1524.141	I2
426	715765.0546	9431935.264	1534.500	1580
427	715762.0302	9431937.962	1535.020	D1
428	715759.8628	9431941.321	1535.531	D2
429	715753.9602	9431950.195	1537.150	D3
430	715769.4293	9431931.142	1533.896	I1
431	715776.1886	9431925.745	1529.071	I2
432	715747.0024	9431923.673	1533.970	1600
433	715746.7194	9431927.266	1534.040	D1
434	715745.9446	9431931.572	1534.806	D2
435	715745.4347	9431944.025	1536.425	D3
436	715747.2757	9431920.947	1533.185	I1
437	715747.9528	9431910.665	1533.255	I2
438	715727.3953	9431925.905	1534.050	1620
439	715729.2346	9431929.06	1534.120	D1
440	715732.2222	9431934.877	1535.026	D2
441	715737.6894	9431945.563	1538.908	D3
442	715725.3881	9431922.251	1524.610	I1
443	715722.7947	9431916.323	1524.680	I2
444	715710.7112	9431938.266	1533.080	1640
445	715711.9374	9431939.843	1533.185	D1
446	715715.9817	9431944.215	1534.136	D2
447	715724.3697	9431953.838	1539.475	D3

448	715708.3089	9431935.723	1530.660	I1
449	715702.3594	9431928.567	1528.556	I2
450	715698.8943	9431954.383	1531.390	1660
451	715700.4501	9431955.628	1531.564	D1
452	715705.4558	9431959.894	1532.521	D2
453	715712.9848	9431967.11	1541.960	D3
454	715694.3151	9431951.224	1530.155	I1
455	715688.1087	9431945.754	1521.981	I2
456	715683.4211	9431966.129	1530.650	1680
457	715685.391	9431969.875	1530.790	D1
458	715686.8074	9431973.742	1531.937	D2
459	715689.5824	9431986.741	1538.979	D3
460	715681.7939	9431960.854	1528.008	I1
461	715679.4027	9431951.98	1520.869	I2
462	715667.3802	9431963.682	1528.780	1700
463	715663.6105	9431968.127	1528.885	D1
464	715658.3882	9431970.946	1530.617	D2
465	715652.2001	9431978.665	1531.258	D3
466	715672.1381	9431957.123	1527.360	I1
467	715673.6017	9431955.764	1526.256	I2
468	715653.5908	9431949.397	1529.030	1720
469	715650.4929	9431949.434	1529.065	D1
470	715650.1463	9431949.457	1531.035	D2
471	715636.9491	9431953.383	1540.875	D3
472	715658.1255	9431949.147	1528.387	I1
473	715669.2821	9431946.383	1528.352	I2
474	715655.7631	9431929.72	1528.930	1740
475	715653.5975	9431929.876	1528.965	D1
476	715649.1365	9431929.868	1530.819	D2
477	715634.7557	9431930.302	1540.461	D3
478	715662.7567	9431929.498	1525.893	I1
479	715670.409	9431929.583	1521.858	I2



480	715658.4611	9431910.392	1528.160	1760
481	715649.4622	9431909.736	1528.334	D1
482	715637.3164	9431908.474	1536.938	D2
483	715663.5955	9431910.956	1527.553	I1
484	715670.1756	9431911.615	1525.379	I2
485	715655.1084	9431892.245	1528.280	1780
486	715647.9196	9431892.39	1528.420	D1
487	715638.6716	9431893.273	1536.589	D2
488	715660.2585	9431892.133	1527.439	I1
489	715669.7754	9431890.716	1520.300	I2
490	715653.8773	9431874.219	1527.830	1800
491	715649.2723	9431873.967	1528.004	D1
492	715636.1125	9431872.409	1535.504	D2
493	715660.8674	9431873.386	1526.188	I1
494	715668.2277	9431873.079	1523.362	I2
495	715650.2114	9431855.685	1527.240	1820
496	715646.413	9431856.301	1527.310	D1
497	715643.2261	9431856.762	1529.189	D2
498	715631.5145	9431858.785	1532.629	D3
499	715654.954	9431854.75	1526.203	I1
500	715663.3554	9431852.818	1520.481	I2
501	715642.0787	9431837.779	1527.040	1840
502	715639.5965	9431839.638	1527.145	D1
503	715628.5849	9431849.897	1530.484	D2
504	715645.1011	9431835.683	1525.436	I1
505	715655.7253	9431827.392	1522.541	I2
506	715625.597	9431827.784	1527.050	1860
507	715624.1687	9431830.063	1528.120	D1
508	715614.4998	9431841.494	1531.930	D2
509	715627.5509	9431824.229	1527.408	I1
510	715633.3449	9431815.947	1525.478	I2
511	715610.9283	9431818.1	1527.530	1880

512	715609.0843	9431819.938	1527.704	D1
513	715606.9852	9431822.183	1529.572	D2
514	715598.2053	9431829.377	1531.614	D3
515	715613.1814	9431816.229	1526.926	I1
516	715621.0031	9431808.107	1524.101	I2
517	715601.8225	9431801.037	1527.680	1900
518	715599.4212	9431801.264	1527.750	D1
519	715597.3163	9431801.393	1529.617	D2
520	715587.3855	9431806.683	1531.057	D3
521	715605.4995	9431800.641	1526.445	I1
522	715614.6196	9431795.295	1525.152	I2
523	715598.1051	9431781.841	1528.970	1920
524	715595.2255	9431782.707	1529.179	D1
525	715593.3879	9431783.517	1529.727	D2
526	715583.2754	9431789.284	1532.467	D3
527	715600.8493	9431780.764	1528.633	I1
528	715613.6889	9431777.315	1526.107	I2
529	715585.209	9431767.495	1530.080	1940
530	715584.0006	9431770.19	1530.854	D1
531	715582.8945	9431772.303	1531.792	D2
532	715574.0345	9431782.798	1534.417	D3
533	715586.9569	9431764.693	1528.659	I1
534	715593.6442	9431754.188	1526.485	I2
535	715565.8267	9431760.818	1529.850	1960
536	715564.6911	9431762.442	1530.240	D1
537	715562.3779	9431764.809	1532.209	D2
538	715558.3853	9431772.139	1534.649	D3
539	715567.4245	9431758.17	1527.609	I1
540	715573.7602	9431748.465	1525.470	I2
541	715552.4798	9431745.173	1528.260	1980
542	715549.9688	9431745.508	1528.434	D1
543	715542.2776	9431746.372	1530.774	D2

544	715555.9157	9431744.566	1525.921	I1
545	715559.6871	9431734.494	1525.746	ALCAN
546	715552.7325	9431732.326	1528.510	2000
547	715550.2364	9431731.18	1528.650	D1
548	715545.9384	9431729.661	1530.140	D2
549	715556.618	9431733.428	1525.275	I1
550	715566.2489	9431743.028	1525.136	I2
551	715562.0742	9431719.379	1527.970	2020
552	715559.7085	9431716.102	1530.144	D1
553	715558.8514	9431714.891	1530.865	D2
554	715556.4006	9431712.166	1531.507	D3
555	715564.7974	9431724.036	1526.328	I1
556	715573.3816	9431730.331	1520.468	I2
557	715581.2456	9431710.26	1529.200	2040
558	715579.1523	9431707.094	1530.321	D1
559	715576.698	9431703.693	1532.927	D2
560	715583.2074	9431714.475	1529.163	I1
561	715586.7479	9431721.855	1528.919	I2
562	715599.5689	9431700.991	1530.210	2060
563	715598.3912	9431698.991	1530.480	D1
564	715596.4443	9431695.8	1531.265	D2
566	715600.5765	9431702.071	1530.050	I1
567	715602.8914	9431704.843	1529.915	I2
568	715608.8618	9431710.953	1519.878	I3
569	715618.1977	9431692.651	1529.550	2080
570	715615.4711	9431684.743	1529.828	D1
572	715609.4938	9431672.617	1534.426	D3
573	715621.442	9431697.549	1528.908	I1
574	715623.7092	9431702.464	1524.630	I2
575	715634.2495	9431690.903	1528.640	2100
576	715634.293	9431688.676	1528.710	D1
577	715634.178	9431686.653	1529.240	D2

578	715634.2085	9431684.763	1529.170	D3
579	715634.2824	9431682.385	1531.170	D4
580	715636.5828	9431669.674	1538.053	D5
581	715634.4913	9431695.832	1527.799	I1
582	715636.5005	9431706.913	1524.729	I2
583	715652.3159	9431690.678	1527.340	2120
584	715652.7628	9431687.445	1527.445	D1
585	715653.1634	9431683.695	1528.378	D2
586	715655.5619	9431673.582	1535.878	D3
587	715651.5906	9431694.71	1523.733	I1
588	715654.5466	9431705.703	1521.838	I2
589	715672.5395	9431689.146	1526.500	2140
590	715672.5554	9431687.153	1526.674	D1
591	715672.5881	9431685.523	1528.130	D2
592	715672.6599	9431674.013	1537.759	D3
593	715672.5236	9431691.145	1526.570	I1
594	715674.3446	9431702.711	1524.066	I2
595	715692.5389	9431689.305	1526.940	2160
596	715692.5548	9431687.31	1526.080	D1
597	715692.1717	9431685.168	1528.494	D2
598	715691.066	9431679.123	1531.531	D3
599	715692.523	9431691.3	1526.800	I1
600	715693.9982	9431701.224	1524.852	I2
601	715712.4565	9431687.997	1526.060	2180
602	715712.1955	9431686.025	1526.269	D1
603	715711.8444	9431683.371	1529.242	D2
604	715713.7704	9431671.138	1531.660	D3
605	715712.7175	9431689.968	1525.851	I1
606	715712.3254	9431701.508	1523.575	I2
607	715731.05	9431693.723	1525.340	2200
608	715732.0874	9431692.019	1525.680	D1
609	715732.7174	9431689.623	1528.014	D2

610	715737.5865	9431679.072	1530.514	D3
611	715730.0127	9431695.427	1524.840	I1
612	715727.1754	9431706.258	1522.073	I2
613	715751.1511	9431702.925	1524.130	2220
614	715750.5916	9431700.828	1524.304	D1
615	715750.4659	9431697.944	1524.070	D2
616	715749.0981	9431694.667	1525.532	D3
617	715746.5596	9431681.095	1527.996	D4
620	715752.4349	9431708.516	1523.842	I2
621	715768.2055	9431686.464	1526.460	2240
622	715767.2033	9431684.746	1526.669	D1
623	715766.0937	9431682.776	1527.473	D2
624	715762.4678	9431672.33	1529.899	D3
625	715769.6168	9431689.534	1526.321	I1
626	715773.2687	9431701.159	1522.736	I2
627	715786.6708	9431685.299	1525.940	2260
628	715787.1881	9431681.475	1526.701	D1
629	715787.8148	9431679.14	1527.401	D2
630	715788.5566	9431669.581	1529.635	D3
631	715786.5583	9431687.844	1525.140	I1
632	715788.1787	9431701.091	1524.212	I2
633	715802.3373	9431682.45	1525.210	2280
634	715801.2825	9431680.756	1525.350	D1
635	715799.8178	9431678.229	1527.082	D2
636	715796.9579	9431672.968	1530.711	D3
637	715803.7717	9431684.787	1525.071	I1
638	715805.0943	9431686.995	1526.383	I2
639	715806.4166	9431688.813	1523.444	I3
640	715810.624	9431695.755	1520.076	I4
641	715816.0244	9431670.126	1522.960	2300
642	715814.3577	9431669.03	1523.100	D1
643	715810.5243	9431666.508	1525.653	D2

644	715800.9952	9431661.051	1528.671	D3
645	715817.6889	9431671.221	1522.786	I1
646	715827.874	9431677.238	1519.041	I2
647	715825.1234	9431652.625	1520.610	2320
648	715822.5573	9431650.808	1520.784	D1
649	715817.7656	9431647.656	1523.976	D2
650	715811.1288	9431642.323	1525.976	D3
651	715828.177	9431654.431	1520.854	I1
652	715836.4622	9431658.625	1518.809	I2
653	715836.0335	9431635.872	1518.390	2340
654	715834.8103	9431634.304	1518.599	D1
655	715833.1067	9431632.642	1519.550	D2
656	715826.3701	9431624.194	1522.542	D3
657	715837.2628	9431637.448	1518.460	I1
658	715844.1418	9431650.772	1517.732	I2
659	715854.825	9431629.569	1517.620	2360
660	715854.3703	9431627.637	1517.864	D1
661	715853.606	9431625.097	1519.345	D2
662	715849.7277	9431618.378	1520.750	D3
663	715855.3512	9431632.736	1517.376	I1
664	715857.3039	9431637.834	1518.544	I2
665	715872.465	9431621.778	1518.000	2380
666	715869.023	9431619.77	1518.349	D1
667	715866.1275	9431618.444	1519.816	D2
668	715855.72	9431614.785	1522.388	D3
669	715875.9154	9431623.79	1517.791	I1
670	715887.8844	9431630.772	1509.791	I2
671	715868.5481	9431604.769	1517.850	2400
672	715865.9639	9431606.621	1518.266	D1
673	715862.7416	9431607.837	1520.864	D2
674	715855.5503	9431610.04	1521.469	D3
675	715872.6878	9431603.267	1517.693	I1

676	715877.2599	9431601.554	1516.315	CASAD
677	715854.7665	9431590.487	1518.740	2420
678	715854.004	9431592.333	1518.845	D1
679	715852.3769	9431595.031	1520.757	D2
680	715848.4668	9431602.872	1522.702	D3
681	715855.9886	9431587.474	1518.635	I1
682	715859.8233	9431578.149	1515.308	I2
683	715837.0537	9431582.399	1518.380	2440
684	715836.2977	9431584.23	1518.658	D1
685	715835.9299	9431584.872	1519.649	D2
686	715835.0637	9431586.96	1521.274	D3
687	715830.6456	9431597.291	1523.144	D4
688	715838.1878	9431579.654	1517.963	I1
689	715841.2673	9431570.685	1514.810	I2
690	715819.4587	9431573.999	1516.730	2460
691	715818.1467	9431575.499	1516.904	D1
692	715815.2953	9431578.757	1517.404	D2
693	715809.4294	9431586.441	1519.103	D3
694	715820.7707	9431572.5	1516.556	I1
695	715827.9563	9431562.725	1514.474	I2
696	715804.0654	9431561.438	1515.390	2480
697	715802.2314	9431563.013	1515.530	D1
698	715800.9444	9431564.105	1516.436	D2
699	715790.6754	9431569.127	1524.936	D3
700	715808.0605	9431558.812	1515.216	I1
701	715816.5788	9431552.629	1517.025	I2
702	715793.4281	9431544.487	1515.330	2500
703	715791.0463	9431546.288	1515.430	D1
704	715787.1056	9431548.911	1515.874	D2
705	715782.0469	9431552.517	1520.600	D3
706	715795.0849	9431543.367	1515.365	I1
707	715802.8195	9431538.976	1510.532	I2

708	715782.7312	9431529.298	1514.680	2520
709	715777.8527	9431529.521	1514.785	D1
710	715768.1098	9431531.718	1524.850	D2
711	715787.3067	9431529.013	1514.575	I1
712	715796.0971	9431527.962	1510.995	I2
713	715779.441	9431509.807	1514.970	2540
714	715777.4832	9431510.216	1514.970	D1
715	715774.8896	9431510.758	1516.210	D2
716	715765.5636	9431516.721	1518.739	D3
717	715783.5052	9431508.849	1515.040	I1
718	715789.8782	9431507.833	1513.312	I2
719	715763.5075	9431500.149	1514.590	2560
720	715763.0548	9431502.089	1514.764	D1
721	715762.8349	9431503.032	1515.645	D2
722	715758.4604	9431511.569	1518.830	D3
723	715765.0428	9431496.7	1514.520	I1
724	715771.6565	9431484.503	1512.950	I2
725	715745.6441	9431492.145	1514.170	2580
726	715744.614	9431493.45	1514.379	D1
727	715743.6464	9431494.778	1515.306	D2
728	715739.642	9431501.627	1517.682	D3
729	715746.8035	9431490.467	1513.996	I1
730	715753.0381	9431478.579	1512.200	I2
731	715729.9076	9431480.035	1513.910	2600
732	715727.7713	9431482.012	1514.636	D1
733	715726.6511	9431482.857	1515.054	D2
734	715717.977	9431491.077	1518.780	D3
735	715733.4022	9431477.757	1513.980	I1
736	715741.5168	9431471.782	1510.147	I2
737	715722.3987	9431461.793	1514.250	2620
738	715719.8055	9431463.082	1514.320	D1
739	715718.302	9431464.176	1515.173	D2



740	715709.9176	9431468.662	1519.014	D3
741	715725.5705	9431460.096	1513.180	I1
742	715733.7352	9431456.94	1510.232	I2
743	715706.6958	9431450.092	1513.420	2640
744	715705.8253	9431451.887	1513.560	D1
745	715704.9647	9431452.835	1514.008	D2
746	715699.9988	9431459.633	1517.765	D3
747	715708.3475	9431447.251	1513.280	I1
748	715713.7545	9431435.533	1508.199	I2
749	715687.9834	9431444.129	1512.500	2660
750	715687.5836	9431446.618	1512.465	D1
751	715687.3329	9431448.657	1514.278	D2
752	715686.3507	9431457.66	1522.128	D3
753	715688.5455	9431440.85	1512.526	I1
754	715688.8407	9431437.687	1510.243	I2
755	715689.7308	9431429.759	1500.958	I3
756	715668.3029	9431441.419	1512.500	2680
757	715667.9818	9431444.852	1512.805	D1
758	715667.6971	9431446.657	1512.668	D2
759	715666.0162	9431456.871	1519.364	D3
760	715669.2996	9431435.468	1512.256	I1
761	715671.115	9431425.504	1508.072	I2
762	715651.0273	9431430.821	1514.220	2700
763	715649.8875	9431436.597	1514.429	D1
764	715648.311	9431440.542	1515.810	D2
765	715644.6715	9431452.428	1513.754	D3
766	715654.63	9431421.78	1509.394	I1
767	715655.3911	9431418.742	1496.562	I2
768	715634.5828	9431424.773	1511.340	2720
769	715634.4345	9431427.18	1511.845	D1
770	715634.3614	9431429.367	1512.032	D2
771	715634.0275	9431433.967	1512.859	D3

772	715633.6197	9431437.522	1511.574	D4
773	715632.0566	9431447.715	1513.900	D5
774	715634.8621	9431418.088	1507.305	I1
775	715634.7726	9431414.466	1493.735	I2
776	715614.9157	9431422.294	1512.720	2740
777	715613.5519	9431425.858	1512.807	D1
778	715612.1809	9431429.484	1512.753	D2
779	715610.7667	9431432.566	1513.529	D3
780	715610.4838	9431433.81	1513.366	D4
781	715606.4764	9431442.288	1515.363	D5
782	715615.6591	9431419.291	1512.694	I1
783	715619.4325	9431411.648	1505.771	I2
784	715594.3545	9431419.279	1510.390	2760
785	715593.4554	9431422.59	1510.495	D1
786	715590.9913	9431426.334	1512.640	D2
787	715586.5355	9431435.484	1515.335	D3
788	715595.447	9431415.112	1510.495	I1
789	715596.4566	9431411.045	1509.472	I2
790	715575.9938	9431411.96	1508.730	2780
791	715574.6408	9431414.035	1508.861	D1
792	715572.445	9431418.217	1509.715	D2
793	715561.4212	9431430.093	1510.830	D3
794	715577.4206	9431409.604	1508.660	I1
795	715580.8146	9431403.35	1499.496	I2
796	715561.7596	9431397.782	1508.260	2800
797	715558.3592	9431398.593	1508.469	D1
798	715553.9518	9431398.967	1509.662	D2
799	715541.4001	9431402.646	1507.304	D3
800	715565.4338	9431397.339	1508.538	I1
801	715570.8706	9431396.977	1507.520	I2
802	715571.0404	9431380.834	1507.840	2820
803	715568.5362	9431376.443	1508.189	D1

804	715559.018	9431365.239	1509.581	D2
805	715573.478	9431384.625	1507.770	I1
806	715576.3802	9431389.722	1504.770	I2
807	715578.5618	9431407.237	1506.444	I3
808	715589.9325	9431372.718	1509.550	2840
809	715590.1705	9431370.735	1509.655	D1
810	715590.3742	9431369.037	1510.353	D2
811	715590.4256	9431364.884	1513.785	D3
812	715588.9486	9431357.649	1515.100	D4
813	715589.7418	9431376.579	1509.750	I1
814	715594.5636	9431390.031	1507.890	I2
815	715608.8273	9431369.718	1511.210	2860
816	715608.3477	9431367.778	1511.780	D1
817	715607.9421	9431366.137	1512.305	D2
818	715605.4117	9431354.819	1513.924	D3
819	715609.355	9431372.369	1511.610	I1
820	715609.8187	9431375.041	1511.549	I2
821	715613.561	9431387.325	1503.144	I3
822	715628.3719	9431368.038	1510.170	2880
823	715627.8619	9431365.857	1510.344	D1
824	715627.4487	9431363.103	1510.792	D2
825	715625.2964	9431352.977	1512.434	D3
826	715628.5402	9431370.841	1509.039	I1
827	715632.8458	9431381.633	1508.469	I2
828	715645.6237	9431358.496	1508.910	2900
829	715644.3252	9431356.976	1508.945	D1
830	715643.0265	9431355.455	1508.409	D2
831	715636.1535	9431343.643	1510.409	D3
832	715646.9221	9431360.017	1508.875	I1
833	715654.6927	9431371.034	1506.130	I2
834	715659.8502	9431345.341	1506.040	2920
835	715658.8659	9431343.609	1506.214	D1

836	715657.8613	9431341.841	1508.782	D2
837	715651.8447	9431332.649	1517.671	D3
838	715661.3466	9431348.22	1505.866	I1
839	715669.736	9431363.23	1503.296	I2
840	715679.3922	9431342.279	1506.710	2940
841	715679.6202	9431340.797	1506.762	D1
842	715679.8662	9431339.198	1507.938	D2
843	715678.1383	9431325.496	1512.882	D3
844	715679.0882	9431344.254	1506.640	I1
845	715679.0389	9431357.059	1504.312	I2
846	715698.8806	9431341.482	1507.110	2960
847	715698.6131	9431339.505	1507.250	D1
848	715698.8199	9431336.444	1510.050	D2
849	715697.3415	9431323.896	1512.078	D3
850	715699.1483	9431343.459	1506.971	I1
851	715698.7323	9431357.341	1504.161	I2
852	715718.1762	9431341.361	1507.220	2980
853	715718.3788	9431339.373	1507.290	D1
854	715718.6112	9431337.09	1510.566	D2
855	715717.0468	9431323.769	1512.186	D3
856	715718.0243	9431342.852	1507.168	I1
857	715717.6135	9431357.224	1505.003	I2
858	715737.6637	9431340.97	1507.420	3000
859	715737.2719	9431339.011	1507.525	D1
860	715736.9654	9431337.479	1511.207	D2
861	715735.5219	9431324.76	1512.237	D3
862	715738.0554	9431342.928	1507.315	I1
863	715738.2335	9431356.726	1505.526	I2
864	715757.6068	9431340.914	1507.270	3020
865	715758.1909	9431339.002	1507.305	D1
866	715758.5613	9431337.789	1510.024	D2
867	715759.0737	9431325.051	1512.051	D3

868	715757.0227	9431342.827	1507.235	I1
869	715755.535	9431357.605	1504.071	I2
870	715775.3995	9431350.097	1507.160	3040
871	715775.8843	9431348.158	1507.230	D1
872	715776.5447	9431345.516	1510.423	D2
873	715777.8578	9431332.715	1512.312	D3
874	715774.9147	9431352.036	1507.090	I1
875	715773.2723	9431365.153	1504.362	I2
876	715795.6978	9431356.424	1507.030	3060
877	715795.7516	9431355.426	1507.065	D1
878	715795.9081	9431352.695	1509.663	D2
879	715796.6382	9431338.721	1511.840	D3
880	715795.5901	9431358.42	1506.960	I1
881	715795.4831	9431372.296	1504.972	I2
882	715814.7741	9431355.128	1505.110	3080
883	715814.6682	9431352.285	1505.560	D1
884	715814.4444	9431350.457	1507.309	D2
885	715814.0944	9431341.218	1509.788	D3
886	715814.6992	9431356.626	1505.110	I1
887	715814.6243	9431358.124	1504.512	I2
888	715814.4819	9431360.974	1503.585	I3
889	715816.4792	9431372.833	1501.531	I4
890	715833.635	9431351.534	1506.160	3100
891	715832.8044	9431349.715	1506.195	D1
892	715832.3161	9431348.646	1507.813	D2
893	715828.8217	9431336.179	1509.324	D3
894	715834.4656	9431353.353	1506.125	I1
895	715836.3548	9431367.504	1504.849	I2
896	715853.4865	9431345.52	1504.940	3120
897	715853.33	9431343.465	1505.392	D1
898	715853.1569	9431341.104	1506.347	D2
899	715852.1453	9431329.669	1508.972	D3

900	715853.8699	9431348.768	1504.905	I1
901	715855.4733	9431361.932	1501.947	I2
902	715872.1363	9431345.236	1504.140	3140
903	715871.9861	9431343.744	1504.140	D1
904	715871.877	9431342.66	1505.817	D2
905	715872.3509	9431331.919	1507.296	D3
906	715872.2865	9431346.729	1504.140	I1
907	715873.5478	9431360.136	1501.412	I2
908	715892.2248	9431346.172	1503.070	3160
909	715892.5073	9431344.195	1503.175	D1
910	715892.7685	9431342.367	1505.539	D2
911	715892.6294	9431331.555	1506.180	D3
912	715891.9424	9431348.15	1502.965	I1
913	715892.5396	9431360.818	1499.883	I2
914	715911.8917	9431345.701	1502.050	3180
915	715911.2597	9431343.805	1502.120	D1
916	715910.9404	9431341.832	1503.047	D2
917	715910.0664	9431330.903	1505.547	D3
918	715912.5237	9431347.598	1502.120	I1
919	715913.9062	9431360.081	1498.955	I2
920	715931.3662	9431342.396	1501.430	3200
921	715931.4611	9431340.406	1501.604	D1
922	715931.4894	9431338.048	1502.417	D2
923	715932.1231	9431326.42	1503.928	D3
924	715931.295	9431343.891	1501.325	I1
925	715932.0334	9431357.335	1499.049	I2
926	715949.7333	9431348.803	1500.800	3220
927	715950.9303	9431347.207	1500.940	D1
928	715951.814	9431345.87	1501.672	D2
929	715953.3923	9431335.696	1502.076	D3
930	715948.5362	9431350.399	1500.661	I1
931	715945.5234	9431365.85	1489.496	I2

932	715966.0412	9431358.307	1499.700	3240
933	715967.1596	9431357.313	1499.805	D1
934	715967.9051	9431355.316	1500.750	D2
936	715964.55	9431359.632	1499.561	I1
937	715959.9251	9431377.572	1497.833	I2
938	715983.7568	9431367.388	1499.210	3260
939	715984.9789	9431365.406	1499.175	D1
940	715987.1612	9431354.493	1500.115	D2
941	715969.1031	9431346.495	1501.948	D3
942	715983.0872	9431368.767	1499.262	I1
943	715982.1627	9431370.74	1499.967	I2
944	715979.5979	9431382.423	1498.591	I3
945	716000.23	9431377.778	1497.810	3280
946	716001.1728	9431374.995	1497.889	D1
947	716001.9749	9431372.531	1499.330	D2
948	716001.9096	9431361.936	1500.797	D3
949	715999.4393	9431379.791	1497.705	I1
950	715997.0641	9431391.332	1497.541	I2
951	716018.7092	9431383.931	1496.790	3300
952	716019.8242	9431381.612	1496.877	D1
953	716021.4676	9431378.064	1497.029	D2
954	716021.0563	9431368.673	1498.633	D3
955	716017.9506	9431385.774	1496.616	I1
956	716015.8003	9431397.873	1495.668	I2
957	716037.7468	9431389.533	1495.600	3320
958	716038.3516	9431387.628	1495.670	D1
959	716038.4157	9431386.228	1496.626	D2
960	716037.0465	9431374.411	1498.360	D3
961	716037.142	9431391.438	1495.530	I1
962	716035.3944	9431405.138	1494.960	I2
963	716056.2673	9431388.884	1495.570	3340
964	716054.8228	9431386.262	1495.879	D1

965	716054.0095	9431384.689	1496.111	D2
966	716046.038	9431366.432	1496.055	D3
967	716056.8892	9431390.823	1495.386	I1
968	716058.4051	9431392.817	1494.801	I2
969	716060.4646	9431406.369	1496.322	I3
970	716065.8594	9431375.749	1494.750	3360
971	716062.4649	9431374.68	1494.785	D1
972	716060.8051	9431374.094	1495.567	D2
973	716048.6701	9431373.502	1497.942	D3
974	716069.315	9431376.971	1494.698	I1
975	716074.6809	9431379.557	1495.514	I2
976	716070.5547	9431357.304	1493.290	3380
977	716068.2093	9431357.196	1493.430	D1
978	716066.4291	9431357.019	1493.342	D2
979	716054.3969	9431352.651	1494.232	D3
980	716073.5361	9431357.768	1493.499	I1
981	716081.5593	9431364.232	1491.929	I2
982	716074.9588	9431342.63	1491.360	3400
983	716073.5712	9431342.113	1491.465	D1
984	716071.8227	9431341.534	1491.693	D2
985	716060.9373	9431333.911	1493.172	D3
986	716076.6405	9431343.711	1491.430	I1
987	716087.895	9431352.272	1490.265	I2
988	716090.3048	9431331.988	1489.330	3420
989	716088.9723	9431329.447	1489.504	D1
990	716088.4773	9431328.224	1490.372	D2
991	716086.5867	9431314.58	1491.319	D3
992	716091.2672	9431333.986	1489.156	I1
993	716096.5436	9431345.222	1488.111	I2
994	716108.207	9431323.46	1488.410	3440
995	716107.195	9431320.851	1488.410	D1
996	716106.9197	9431319.998	1489.226	D2



997	716106.5465	9431318.844	1488.166	D3
998	716107.4591	9431307.554	1489.376	D4
999	716108.9938	9431326.218	1488.410	I1
1000	716113.127	9431337.043	1487.840	I2
1001	716128.1486	9431321.943	1488.050	3460
1002	716127.8987	9431319.181	1488.085	D1
1003	716127.8405	9431317.877	1489.025	D2
1004	716129.966	9431303.049	1490.456	D3
1005	716128.2619	9431323.438	1487.998	I1
1006	716132.0901	9431335.848	1488.494	I2
1007	716148.0914	9431320.432	1486.430	3480
1008	716147.7867	9431317.822	1486.613	D1
1009	716147.716	9431315.298	1486.701	D2
1010	716149.9122	9431304.096	1487.604	D3
1011	716148.2414	9431322.412	1486.186	I1
1012	716147.9914	9431335.436	1485.810	I2
1013	716167.3179	9431323.527	1484.100	3500
1014	716167.5485	9431322.051	1484.231	D1
1015	716167.819	9431320.318	1485.826	D2
1016	716171.6943	9431309.057	1486.737	D3
1017	716167.0105	9431325.496	1483.926	I1
1018	716165.361	9431338.297	1482.598	I2
1019	716187.7649	9431327.957	1481.590	3520
1020	716188.1046	9431326.501	1481.721	D1
1021	716188.43	9431324.854	1482.562	D2
1022	716185.4778	9431314.498	1484.340	D3
1023	716187.3128	9431329.893	1481.799	I1
1024	716187.4315	9431343.927	1480.523	I2
1025	716208.158	9431326.327	1480.140	3540
1026	716207.5655	9431324.424	1480.114	D1
1027	716206.9471	9431322.76	1480.485	D2
1028	716214.0813	9431303.398	1482.429	D3

1029	716208.7482	9431328.222	1480.184	I1
1030	716211.4662	9431341.265	1479.351	I2
1031	716220.3076	9431318.778	1479.140	3560
1032	716218.5592	9431317.809	1479.070	D1
1033	716215.7652	9431316.079	1480.219	D2
1034	716206.1263	9431306.624	1481.727	D3
1035	716222.0559	9431319.746	1479.210	I1
1036	716228.1033	9431332.568	1478.144	I2
1037	716224.7342	9431303.681	1478.280	3580
1038	716222.5137	9431303.665	1478.411	D1
1039	716220.5039	9431303.7	1480.677	D2
1040	716200.0311	9431311.643	1482.676	D3
1041	716226.7261	9431303.633	1478.106	I1
1042	716240.8231	9431305.05	1476.378	I2
1043	716222.5133	9431284.365	1476.520	3600
1044	716220.7529	9431284.557	1476.485	D1
1045	716218.3418	9431284.646	1477.725	D2
1046	716213.0986	9431285.004	1479.081	D3
1047	716225.5113	9431284.365	1476.590	I1
1048	716239.0702	9431283.551	1472.801	I2
1049	716222.5617	9431264.942	1474.830	3620
1050	716220.2005	9431265.074	1474.804	D1
1051	716217.6208	9431265.176	1476.601	D2
1052	716205.3073	9431266.904	1478.865	D3
1053	716225.43	9431264.885	1474.865	I1
1054	716236.9923	9431264.378	1471.280	I2
1055	716213.7165	9431249.506	1474.150	3640
1056	716212.4048	9431251.01	1474.011	D1
1057	716210.3326	9431253.136	1475.902	D2
1058	716202.7387	9431260.564	1480.846	D3
1059	716215.0281	9431248.003	1474.290	I1
1060	716223.2065	9431239.489	1472.125	I2

1061	716198.3725	9431241.256	1473.940	3660
1062	716197.597	9431242.909	1473.870	D1
1063	716197.0807	9431244.1	1475.468	D2
1064	716191.4218	9431254.196	1477.975	D3
1065	716199.6643	9431238.217	1474.010	I1
1066	716206.1667	9431229.574	1472.440	I2
1067	716180.8399	9431232.099	1473.580	3680
1068	716180.007	9431232.985	1473.824	D1
1069	716179.2411	9431234.041	1474.672	D2
1070	716174.0059	9431245.682	1475.653	D3
1071	716181.7898	9431230.946	1473.711	I1
1072	716189.6321	9431222.029	1471.666	I2
1073	716166.3436	9431218.407	1472.860	3700
1074	716164.8109	9431219.684	1473.000	D1
1075	716162.8904	9431221.284	1473.330	D2
1076	716156.6818	9431232.565	1475.824	D3
1077	716167.4931	9431217.449	1472.755	I1
1078	716177.1509	9431208.805	1470.027	I2
1079	716152.2041	9431206.942	1472.160	3720
1080	716150.4139	9431208.508	1472.082	D1
1081	716149.0662	9431209.818	1473.994	D2
1082	716142.8963	9431222.068	1475.506	D3
1083	716153.5015	9431205.423	1472.265	I1
1084	716161.8015	9431196.994	1471.100	I2
1085	716138.5003	9431194.668	1471.340	3740
1086	716136.6851	9431195.471	1471.584	D1
1087	716132.5083	9431197.32	1473.617	D2
1088	716125.0297	9431206.887	1474.125	D3
1089	716140.3222	9431193.861	1471.166	I1
1090	716150.7025	9431186.31	1469.438	I2
1091	716129.5354	9431177.96	1469.270	3760
1092	716126.9629	9431178.574	1469.192	D1

1093	716125.0006	9431179.407	1470.457	D2
1094	716117.4618	9431187.991	1472.404	D3
1095	716132.9793	9431177.764	1469.375	I1
1096	716142.8273	9431170.87	1467.647	I2
1097	716122.6141	9431158.929	1469.150	3780
1098	716120.9209	9431159.541	1469.229	D1
1099	716119.5835	9431159.807	1470.609	D2
1100	716110.9441	9431168.874	1471.868	D3
1101	716124.8432	9431158.413	1469.324	I1
1102	716136.6774	9431151.18	1466.160	I2
1103	716115.5479	9431140.997	1468.100	3800
1104	716113.6513	9431141.608	1468.274	D1
1105	716111.6714	9431142.301	1469.634	D2
1106	716103.4208	9431151.285	1470.634	D3
1107	716117.4472	9431140.386	1468.240	I1
1108	716130.0374	9431132.652	1467.195	I2
1109	716107.5665	9431123.127	1467.020	3820
1110	716106.1548	9431123.861	1467.160	D1
1111	716104.204	9431124.781	1468.062	D2
1112	716095.0479	9431135.339	1469.796	D3
1113	716110.3488	9431121.964	1467.125	I1
1114	716118.8871	9431113.834	1466.800	I2
1115	716098.4168	9431108.297	1465.880	3840
1116	716096.5148	9431108.959	1465.959	D1
1117	716094.1827	9431110.253	1467.535	D2
1118	716086.4515	9431119.57	1468.296	D3
1119	716102.0971	9431106.757	1465.985	I1
1120	716111.9655	9431097.718	1464.919	I2
1121	716089.6605	9431091.222	1464.470	3860
1122	716088.1397	9431091.954	1464.575	D1
1123	716086.3657	9431092.88	1465.119	D2
1124	716078.6712	9431102.808	1467.249	D3

1125	716093.5361	9431089.522	1464.714	I1
1126	716100.0691	9431081.499	1463.714	I2
1127	716076.7714	9431075.095	1463.350	3880
1128	716075.0393	9431076.3	1463.490	D1
1129	716073.9806	9431077.646	1464.412	D2
1130	716067.9476	9431088.022	1465.924	D3
1131	716078.4416	9431073.581	1463.455	I1
1132	716083.255	9431064.389	1461.410	I2
1133	716061.3326	9431063.07	1462.060	3900
1134	716060.578	9431064.921	1462.130	D1
1135	716059.8369	9431067.008	1463.402	D2
1136	716055.9595	9431082.595	1465.543	D3
1137	716062.0871	9431061.219	1461.990	I1
1138	716066.5959	9431048.031	1459.486	I2
1139	716041.9517	9431063.731	1461.580	3920
1140	716042.2955	9431065.7	1461.650	D1
1141	716042.457	9431066.625	1463.416	D2
1142	716041.5807	9431081.085	1465.150	D3
1143	716041.6085	9431061.765	1461.720	I1
1144	716042.4803	9431049.123	1459.139	I2
1145	716023.976	9431063.978	1460.500	3940
1146	716023.1915	9431065.809	1460.674	D1
1147	716022.5228	9431067.261	1461.456	D2
1148	716018.3872	9431080.657	1462.526	D3
1149	716024.7605	9431062.147	1460.326	I1
1150	716029.4419	9431050.15	1459.756	I2
1151	716009.7613	9431052.21	1457.490	3960
1152	716007.7704	9431053.094	1457.560	D1
1153	715996.6558	9431062.647	1458.060	D2
1154	716011.558	9431051.343	1457.351	I1
1155	716021.6232	9431041.571	1455.623	I2
1156	716005.1378	9431032.221	1456.760	3980

1157	716003.1855	9431032.65	1456.830	D1
1158	715999.855	9431033.382	1457.487	D2
1159	715992.2625	9431038.149	1458.987	D3
1160	716007.5781	9431031.685	1456.847	I1
1161	716018.6399	9431024.959	1455.920	I2
1162	716001.0408	9431014.307	1457.450	4000
1163	715998.047	9431014.473	1457.450	D1
1164	715995.4456	9431014.617	1458.146	D2
1165	715986.1572	9431017.973	1460.093	D3
1166	716003.597	9431013.948	1457.555	I1
1167	716012.3688	9431009.781	1456.473	I2
1168	715994.0354	9430996.695	1458.140	4020
1169	715992.2186	9430998.112	1458.070	D1
1170	715991.189	9430999.013	1458.829	D2
1171	715982.429	9431007.95	1459.058	D3
1172	715995.9535	9430995.059	1458.175	I1
1173	716002.7866	9430987.785	1457.227	I2
1174	715978.0447	9430984.647	1458.290	4040
1175	715977.3122	9430986.503	1458.430	D1
1176	715976.1933	9430989.268	1458.284	D2
1177	715971.7725	9431002.304	1459.134	D3
1178	715979.1234	9430981.663	1458.325	I1
1179	715983.7924	9430972.496	1457.740	I2
1180	715968.352	9430982.304	1458.120	4050
1181	715967.6217	9430984.154	1458.329	D1
1182	715966.2539	9430987.627	1458.524	D2
1183	715961.8856	9430999.728	1458.949	D3
1184	715969.9	9430978.315	1457.911	I1
1185	715974.5355	9430968.994	1457.198	I2
1186	715958.5525	9430979.931	1457.020	4060
1187	715957.4148	9430982.36	1457.229	D1
1188	715956.2255	9430984.515	1458.424	D2

1189	715951.3116	9430997.388	1458.849	D3
1190	715959.5473	9430976.857	1456.846	I1
1191	715965.5874	9430966.288	1454.118	I2
1192	715938.0408	9430971.933	1454.630	4080
1193	715937.2981	9430974.985	1454.695	D1
1194	715936.1777	9430977.88	1456.905	D2
1195	715932.7396	9430988.539	1458.205	D3
1196	715939.4589	9430968.679	1454.700	I1
1197	715944.1149	9430960.576	1442.655	I2
1198	715923.8542	9430959.039	1453.310	4100
1199	715922.281	9430962.242	1453.592	D1
1200	715920.5129	9430965.517	1453.702	D2
1201	715918.8048	9430967.84	1453.594	D3
1202	715911.1108	9430975.272	1455.953	D4
1203	715925.2675	9430957.626	1453.380	I1
1204	715926.8332	9430954.991	1448.876	I2
1205	715898.2518	9430944.057	1452.250	4120
1206	715896.4441	9430946.535	1452.093	D1
1207	715894.5922	9430952.957	1451.027	D2
1208	715891.2958	9430960.008	1452.527	D3
1209	715900.2366	9430940.871	1452.511	I1
1211	715916.7019	9430945.965	1452.610	4140
1212	715916.3035	9430942.946	1452.854	D1
1213	715916.0099	9430939.72	1453.339	D2
1214	715915.7826	9430935.401	1454.113	D3
1215	715914.645	9430926.8	1457.778	D4
1216	715916.9923	9430951.055	1452.436	I1
1217	715915.7911	9430956.153	1452.889	I2
1218	715930.5303	9430945.317	1449.270	4160
1219	715930.6875	9430941.511	1450.274	D1
1220	715930.4465	9430937.36	1450.416	D2
1221	715929.192	9430926.023	1450.495	D3

1222	715930.2555	9430948.209	1448.841	I1
1223	715929.8255	9430950.025	1448.248	I2
1224	715929.3655	9430952.848	1446.612	I3
1225	715950.5624	9430947.693	1450.490	4180
1226	715950.7829	9430944.626	1450.595	D1
1227	715952.0182	9430939.912	1452.723	D2
1228	715949.8746	9430927.781	1455.741	D3
1229	715950.877	9430950.69	1450.438	I1
1230	715950.9467	9430953.055	1450.011	I2
1231	715951.5338	9430956.433	1447.836	I3
1232	715968.7882	9430947.245	1452.070	4200
1233	715965.9488	9430943.039	1452.727	D1
1234	715963.0305	9430939.107	1452.822	D2
1235	715955.649	9430926.757	1454.065	D3
1236	715974.1284	9430951.279	1451.913	I1
1237	715975.7999	9430955.163	1447.280	I2
1238	715975.2327	9430930.236	1453.160	4220
1239	715973.9175	9430929.825	1453.325	D1
1240	715968.6509	9430928.064	1455.955	D2
1241	715963.7297	9430926.134	1459.747	D3
1242	715983.2286	9430931.561	1453.247	I1
1243	715994.7273	9430937.93	1446.851	I2
1244	715977.8849	9430909.284	1454.520	4240
1245	715974.6452	9430908.913	1454.503	D1
1246	715972.7275	9430908.736	1456.138	D2
1247	715963.2788	9430907.818	1460.506	D3
1248	715979.8738	9430909.483	1454.590	I1
1249	715986.198	9430909.948	1452.590	I2
1250	715997.8996	9430910.761	1446.222	I3
1251	715981.4834	9430889.825	1455.480	4260
1252	715978.6586	9430889.057	1455.480	D1
1253	715975.7619	9430888.018	1457.408	D2



1254	715965.4745	9430884.531	1458.969	D3
1255	715985.1035	9430890.706	1455.480	I1
1256	715996.42	9430892.653	1448.735	I2
1257	715986.5187	9430869.386	1456.170	4280
1258	715983.563	9430869.066	1456.196	D1
1259	715979.7256	9430869.103	1457.677	D2
1260	715967.5224	9430866.586	1458.379	D3
1261	715988.0175	9430869.449	1456.170	I1
1262	715998.0742	9430869.868	1450.247	I2
1263	715989.4528	9430850.783	1457.240	4300
1264	715986.3038	9430849.754	1457.188	D1
1265	715983.1868	9430849.119	1458.428	D2
1266	715972.3192	9430845.389	1459.957	D3
1267	715990.412	9430851.056	1457.310	I1
1268	715991.9195	9430851.666	1458.280	I2
1269	715997.6075	9430853.832	1456.236	I3
1270	715992.2808	9430839.722	1458.400	4310
1271	715989.8504	9430838.832	1458.295	D1
1272	715979.6844	9430834.725	1459.242	D2
1273	715994.3901	9430840.539	1458.609	I1
1274	716000.5892	9430842.491	1457.006	I2
1275	715997.1327	9430826.677	1460.720	4320
1276	715995.3044	9430825.983	1460.820	D1
1277	715993.8953	9430825.562	1461.041	D2
1278	715992.2365	9430825.05	1461.295	D3
1279	715983.7468	9430819.827	1461.720	D4
1280	715998.576	9430827.21	1460.825	I1
1281	716002.1362	9430827.973	1459.240	I2
1282	716004.5955	9430812.795	1462.770	4340
1283	716002.2098	9430811.501	1462.788	D1
1284	715999.9502	9430810.009	1462.700	D2
1285	715998.9091	9430798.043	1463.200	D3

1286	716007.188	9430814.474	1462.735	I1
1287	716021.6204	9430816.371	1463.902	I2
1288	716022.9865	9430807.68	1464.120	4360
1289	716023.7554	9430804.997	1464.199	D1
1290	716024.8277	9430801.947	1464.155	D2
1291	716028.3337	9430790.513	1465.666	D3
1292	716022.4449	9430810.24	1464.364	I1
1293	716011.2513	9430818.04	1461.555	I2
1294	716035.0263	9430819.89	1463.420	4380
1295	716037.8763	9430818.878	1463.603	D1
1296	716041.558	9430818.099	1463.937	D2
1297	716053.3388	9430808.84	1464.416	D3
1298	716032.053	9430820.565	1463.281	I1
1299	716024.7505	9430823.466	1462.124	I2
1300	716040.9854	9430838.991	1464.810	4400
1301	716044.8378	9430839.092	1464.941	D1
1302	716047.7186	9430839.18	1465.973	D2
1303	716061.3777	9430840.058	1466.299	D3
1304	716038.0232	9430839.018	1464.679	I1
1305	716027.8343	9430841.508	1462.030	I2
1306	716005.1784	9430829.51	1459.013	I3
1307	716039.3501	9430849.366	1464.790	4410
1308	716041.8873	9430849.575	1464.842	D1
1309	716044.3796	9430849.568	1465.306	D2
1310	716058.4701	9430849.967	1466.517	D3
1311	716036.9258	9430849.214	1464.720	I1
1312	716027.1045	9430850.538	1460.556	I2
1313	716039.8933	9430860.24	1465.170	4420
1314	716041.723	9430860.872	1465.135	D1
1315	716044.7244	9430861.58	1466.214	D2
1316	716055.2197	9430863.486	1468.081	D3
1317	716037.2253	9430859.437	1465.135	I1

1318	716034.8872	9430858.864	1464.334	I2
1319	716025.9111	9430859.816	1463.910	I3
1320	716033.958	9430879.132	1466.070	4440
1321	716035.5188	9430879.403	1466.175	D1
1322	716036.8031	9430879.922	1467.813	D2
1323	716050.5588	9430882.41	1468.519	D3
1324	716032.0779	9430878.555	1466.070	I1
1325	716023.5633	9430878.833	1465.693	I2
1326	716028.1139	9430899.354	1466.880	4460
1327	716030.9564	9430898.97	1467.011	D1
1328	716035.2779	9430898.748	1469.345	D2
1329	716049.1236	9430898.126	1471.195	D3
1330	716022.9883	9430899.813	1466.749	I1
1331	716013.2868	9430901.903	1459.596	I2
1332	716036.7042	9430916.349	1467.760	4480
1333	716037.9245	9430914.061	1467.847	D1
1334	716040.3862	9430911.854	1469.236	D2
1335	716048.1558	9430901.537	1470.856	D3
1336	716035.4416	9430917.89	1467.586	I1
1337	716026.4202	9430926.581	1454.209	I2
1338	716053.4439	9430927.254	1468.710	4500
1339	716054.0398	9430925.889	1468.893	D1
1340	716054.877	9430922.635	1470.575	D2
1341	716059.8619	9430910.786	1472.994	D3
1342	716052.4447	9430929.542	1468.841	I1
1343	716045.6696	9430939.391	1467.408	I2
1344	716073.1479	9430928.508	1470.360	4520
1345	716072.7228	9430926.063	1470.665	D1
1346	716072.7124	9430924.417	1471.518	D2
1347	716074.9971	9430913.092	1472.137	D3
1348	716073.5758	9430930.967	1470.229	I1
1349	716073.2089	9430944.16	1469.657	I2

1350	716093.6735	9430928.833	1472.520	4540
1351	716094.3439	9430927.492	1472.468	D1
1352	716094.9245	9430925.632	1473.280	D2
1353	716099.5057	9430914.22	1474.458	D3
1354	716092.5562	9430931.067	1472.607	I1
1355	716089.6683	9430945.545	1470.974	I2
1356	716111.6287	9430939.027	1473.800	4560
1357	716112.331	9430938.065	1473.974	D1
1358	716113.2147	9430936.489	1475.706	D2
1359	716121.0215	9430924.78	1476.970	D3
1360	716110.1182	9430941.102	1473.678	I1
1361	716105.7308	9430952.606	1472.609	I2
1362	716127.5012	9430948.915	1475.100	4580
1363	716128.2369	9430947.617	1475.257	D1
1364	716129.0428	9430946.196	1476.773	D2
1365	716134.894	9430934.654	1478.590	D3
1366	716126.5172	9430950.651	1474.961	I1
1367	716119.388	9430963.065	1473.390	I2
1368	716143.5208	9430958.675	1475.960	4600
1369	716144.6486	9430957.029	1476.100	D1
1370	716145.5096	9430955.28	1477.865	D2
1371	716150.1964	9430942.075	1478.043	D3
1372	716142.1083	9430960.736	1476.047	I1
1373	716138.8709	9430973.771	1473.614	I2
1374	716162.1162	9430963.465	1477.140	4620
1375	716162.1127	9430961.409	1477.749	D1
1376	716162.2194	9430958.849	1478.873	D2
1377	716162.2621	9430957.25	1479.686	D3
1378	716163.5164	9430946.617	1480.117	D4
1379	716162.1171	9430964.89	1476.966	I1
1380	716160.265	9430976.447	1475.945	I2
1381	716181.8381	9430963.937	1477.550	4640

1382	716182.1403	9430962.792	1477.602	D1
1383	716182.5352	9430960.907	1478.384	D2
1384	716188.3944	9430949.456	1479.698	D3
1385	716181.1582	9430966.339	1477.419	I1
1386	716178.177	9430978.623	1475.208	I2
1387	716198.9085	9430973.742	1478.130	4660
1388	716200.0028	9430971.87	1478.209	D1
1389	716201.2828	9430969.558	1479.772	D2
1390	716209.3196	9430961.062	1480.672	D3
1391	716198.0303	9430975.536	1478.235	I1
1392	716194.0726	9430986.069	1476.287	I2
1393	716216.1643	9430983.484	1479.540	4680
1394	716216.9145	9430982.611	1479.575	D1
1395	716217.9554	9430981.078	1480.307	D2
1396	716227.4322	9430971.596	1482.484	D3
1397	716214.9718	9430985.086	1479.645	I1
1398	716209.2032	9430997.428	1478.900	I2
1399	716231.4774	9430995.921	1480.510	4700
1400	716233.0095	9430994.637	1480.580	D1
1401	716234.4105	9430993.323	1481.229	D2
1402	716245.551	9430987.18	1483.464	D3
1403	716229.9444	9430997.205	1480.510	I1
1404	716223.5436	9431009.622	1478.925	I2
1405	716244.322	9431011.251	1481.610	4720
1406	716245.8548	9431009.967	1481.645	D1
1407	716247.6476	9431008.746	1481.911	D2
1408	716260.626	9431001.093	1482.920	CASAI
1409	716242.7892	9431012.535	1481.575	I1
1410	716237.0339	9431022.778	1478.198	I2
1411	716257.4562	9431026.316	1482.440	4740
1412	716258.4855	9431025.226	1482.492	D1
1413	716260.0287	9431024.084	1483.360	D2

1414	716262.3137	9431022.173	1483.740	D3
1415	716273.7077	9431015.725	1484.591	D4
1416	716256.0838	9431027.769	1482.370	I1
1417	716246.114	9431035.959	1482.186	I2
1418	716271.7872	9431039.528	1484.140	4760
1419	716273.6236	9431039.104	1484.175	D1
1420	716275.5715	9431038.487	1484.903	D2
1421	716288.1032	9431035.687	1485.403	D3
1422	716269.3782	9431040.191	1484.053	I1
1423	716257.715	9431047.288	1483.586	I2
1424	716277.163	9431059.891	1484.240	4780
1425	716278.9778	9431059.187	1484.345	D1
1426	716281.2169	9431058.36	1485.251	D2
1427	716292.3121	9431052.176	1486.232	D3
1428	716274.9258	9431060.975	1484.501	I1
1429	716255.4713	9431074.979	1483.907	I2
1430	716291.9772	9431074.059	1483.410	4800
1431	716292.5312	9431072.265	1483.993	D1
1432	716292.9588	9431070.557	1484.618	D2
1433	716295.1879	9431057.918	1485.043	D3
1434	716291.2488	9431075.913	1483.284	I1
1435	716292.3072	9431089.736	1479.608	I2
1436	716311.7783	9431071.535	1483.420	4820
1437	716311.0997	9431069.796	1483.455	D1
1438	716310.2853	9431068.146	1484.721	D2
1439	716308.306	9431056.92	1485.096	D3
1440	716312.5475	9431073.614	1483.281	I1
1441	716316.3913	9431086.488	1481.096	I2
1442	716329.5115	9431062.087	1483.220	4840
1443	716328.7749	9431060.233	1483.360	D1
1444	716327.8946	9431058.39	1484.068	D2
1445	716323.4829	9431049.576	1486.436	D3

1446	716330.4323	9431064.404	1483.394	I1
1447	716336.6462	9431078.448	1481.585	I2
1448	716348.0984	9431054.703	1482.710	4860
1449	716347.5467	9431053.314	1482.841	D1
1450	716346.8083	9431051.455	1483.305	D2
1451	716341.2059	9431040.464	1485.724	D3
1452	716348.6519	9431056.096	1482.658	I1
1453	716349.3156	9431057.766	1483.534	I2
1454	716350.369	9431060.418	1482.607	I3
1455	716355.992	9431069.438	1481.741	I4
1456	716368.3435	9431046.528	1482.310	4880
1457	716367.2916	9431044.601	1482.519	D1
1458	716366.0749	9431041.431	1484.581	D2
1459	716362.9358	9431034.787	1485.652	D3
1460	716369.3955	9431048.769	1482.136	I1
1461	716375.7726	9431062.491	1480.632	I2
1462	715621.000	9431679.306	1528.190	0
1463	715621.391	9431682.037	1529.330	D1
1465	715620.410	9431676.367	1528.295	I1
1466	715619.587	9431674.199	1531.229	I2
1467	715618.058	9431666.345	1535.458	I3
1468	715600.882	9431683.041	1530.940	20
1469	715601.274	9431684.991	1530.731	D1
1470	715601.598	9431687.156	1530.012	D2
1471	715602.507	9431691.133	1529.187	D3
1473	715600.588	9431681.576	1530.071	I1
1474	715600.248	9431680.298	1530.027	I2
1475	715598.828	9431672.167	1535.536	I3
1476	715582.025	9431689.704	1531.170	40
1477	715582.801	9431691.544	1531.275	D1
1478	715584.051	9431694.505	1531.445	D2
1479	715585.603	9431698.181	1531.165	D3

1480	715586.796	9431702.119	1533.749	D4
1481	715581.442	9431688.323	1532.118	I1
1482	715580.894	9431687.025	1532.766	I2
1483	715576.842	9431677.426	1536.557	I3
1484	715563.572	9431692.536	1533.160	60
1485	715564.188	9431694.436	1533.265	D1
1486	715565.308	9431697.891	1533.137	D2
1487	715566.539	9431701.690	1531.346	D3
1488	715567.936	9431705.998	1534.410	D4
1489	715562.956	9431690.636	1533.055	I1
1490	715562.396	9431688.908	1534.619	I2
1491	715559.343	9431684.368	1536.519	I3
1492	715543.783	9431696.767	1535.130	80
1493	715543.767	9431698.766	1535.200	D1
1494	715543.723	9431704.065	1532.719	D2
1495	715543.690	9431708.065	1532.719	D3
1496	715544.426	9431712.832	1529.991	D4
1497	715543.800	9431694.770	1535.025	I1
1498	715543.794	9431693.025	1536.823	I2
1499	715534.946	9431667.096	1546.320	I3
1500	715526.610	9431712.115	1537.910	100
1501	715526.844	9431714.094	1537.084	D1
1502	715527.388	9431721.255	1538.296	D2
1503	715526.435	9431710.629	1537.805	I1
1504	715526.247	9431708.574	1538.567	I2
1505	715524.319	9431699.135	1540.209	I3
1506	715505.998	9431712.442	1538.570	120
1507	715506.232	9431714.425	1538.675	D1
1508	715506.513	9431716.805	1538.869	D2
1509	715507.460	9431723.039	1531.582	D3
1510	715505.763	9431710.456	1539.605	I1
1511	715505.518	9431708.278	1539.568	I2



1512	715506.388	9431698.523	1545.837	I3
1513	715488.593	9431712.352	1539.280	140
1514	715486.294	9431715.989	1538.489	D1
1515	715484.064	9431721.558	1540.224	D2
1516	715490.959	9431707.847	1540.420	I1
1517	715492.363	9431705.557	1540.261	I2
1518	715483.669	9431686.195	1542.739	I3
1519	715476.485	9431687.138	1541.350	160
1520	715474.017	9431687.837	1541.490	D1
1521	715469.425	9431688.715	1539.393	D2
1522	715478.476	9431687.233	1541.420	I1
1523	715480.162	9431686.691	1542.201	I2
1524	715495.231	9431700.544	1541.415	I3
1525	715487.650	9431674.470	1543.820	180
1526	715486.495	9431671.132	1543.698	D1
1527	715485.035	9431668.791	1545.592	D2
1528	715483.548	9431664.119	1544.092	D3
1529	715488.301	9431676.349	1543.611	I1
1530	715488.714	9431677.535	1544.072	I2
1531	715489.664	9431680.288	1547.859	I3
1532	715509.174	9431665.708	1545.250	200
1533	715508.043	9431662.998	1545.459	D1
1534	715507.087	9431660.686	1545.289	D2
1535	715503.516	9431652.836	1548.558	D3
1536	715510.338	9431668.581	1546.076	I1
1537	715512.458	9431673.995	1547.128	I2
1538	715530.052	9431654.452	1546.640	220
1539	715529.257	9431652.617	1546.640	D1
1540	715526.799	9431650.019	1546.459	D2
1541	715525.633	9431645.533	1549.300	D3
1542	715530.847	9431656.286	1546.710	I1
1543	715532.571	9431660.653	1544.965	I2

1544	715552.311	9431647.727	1549.760	240
1545	715551.520	9431645.902	1549.969	D1
1546	715549.980	9431643.643	1549.369	D2
1547	715549.056	9431638.180	1547.131	D3
1548	715553.105	9431649.558	1549.620	I1
1549	715560.310	9431664.138	1551.191	I2
1550	715570.221	9431641.451	1550.940	260
1551	715569.324	9431640.248	1550.966	D1
1552	715568.152	9431638.592	1550.898	D2
1553	715564.701	9431632.998	1553.612	D3
1554	715571.413	9431643.050	1551.800	I1
1555	715583.826	9431658.647	1553.220	I2
1556	715592.295	9431639.811	1551.520	280
1557	715591.633	9431637.929	1551.660	D1
1558	715591.327	9431637.079	1551.649	D2
1559	715585.245	9431624.724	1554.406	D3
1560	715592.958	9431641.696	1551.450	I1
1561	715597.167	9431650.833	1555.122	I2
1562	715611.160	9431632.050	1552.650	300
1563	715610.735	9431630.104	1552.824	D1
1564	715610.408	9431628.329	1552.311	D2
1565	715607.650	9431618.561	1552.914	D3
1566	715611.586	9431633.997	1552.476	I1
1567	715615.470	9431647.700	1557.643	I2
1568	715628.810	9431619.987	1554.400	320
1569	715627.295	9431618.239	1554.365	D1
1570	715626.353	9431616.592	1554.827	D2
1571	715625.280	9431614.654	1554.215	D3
1572	715630.255	9431621.702	1553.470	I1
1573	715641.192	9431627.953	1555.742	I2
1574	715627.181	9431596.868	1555.600	340
1575	715625.620	9431596.856	1555.687	D1

1576	715623.784	9431597.092	1555.172	D2
1577	715616.476	9431601.582	1557.627	D3
1578	715616.720	9431611.757	1555.572	D4
1579	715630.253	9431596.721	1555.460	I1
1580	715641.744	9431593.629	1556.296	I2
1581	715615.764	9431586.756	1556.620	360
1582	715615.064	9431590.679	1556.271	D1
1583	715614.841	9431591.931	1556.066	D2
1584	715614.515	9431593.162	1556.346	D3
1585	715612.261	9431599.512	1558.589	D4
1586	715616.465	9431582.823	1556.829	I1
1587	715618.416	9431571.882	1561.320	I2
1588	715599.653	9431577.608	1557.230	380
1589	715598.653	9431589.559	1555.649	D1
1590	715599.427	9431598.879	1554.614	D2
1591	715600.069	9431572.637	1557.579	I1
1592	715601.041	9431561.021	1561.139	I2
1593	715577.427	9431584.846	1558.110	400
1594	715577.659	9431586.825	1558.284	D1
1595	715577.663	9431588.938	1558.733	D2
1596	715578.001	9431597.815	1560.000	CASAD
1597	715577.196	9431582.864	1558.970	I1
1598	715575.487	9431566.788	1562.646	I2
1599	715557.004	9431590.258	1559.640	420
1600	715559.600	9431603.182	1563.245	D1
1601	715556.770	9431588.277	1559.780	I1
1602	715554.696	9431568.488	1562.919	I2
1603	715537.461	9431588.095	1561.050	440
1604	715537.696	9431590.080	1561.120	D1
1605	715537.775	9431592.274	1562.059	D2
1606	715539.710	9431607.138	1564.694	D3
1607	715537.227	9431586.110	1560.980	I1

1608	715537.133	9431584.612	1561.920	I2
1609	715536.025	9431575.936	1562.528	I3
1610	715535.353	9431570.241	1565.513	I4
1611	715517.585	9431590.293	1561.890	460
1612	715517.677	9431592.283	1561.064	D1
1613	715518.460	9431601.819	1563.204	D2
1614	715517.494	9431588.303	1560.716	I1
1615	715517.367	9431586.696	1562.703	I2
1616	715516.714	9431571.374	1566.044	I3
1617	715497.608	9431589.526	1564.790	480
1618	715497.504	9431591.512	1563.999	D1
1619	715497.393	9431593.622	1563.531	D2
1620	715496.763	9431605.659	1562.661	D3
1621	715497.713	9431588.319	1564.650	I1
1622	715497.718	9431587.429	1564.645	I2
1623	715497.796	9431585.935	1564.750	I3
1624	715498.257	9431572.158	1567.366	I4
1625	715477.636	9431588.479	1564.350	500
1626	715477.531	9431590.469	1564.524	D1
1627	715477.470	9431592.710	1565.415	D2
1628	715480.634	9431604.061	1563.127	D3
1629	715477.740	9431586.490	1564.176	I1
1630	715477.743	9431585.480	1564.166	I2
1631	715475.862	9431575.286	1567.684	I3
1632	715458.914	9431598.590	1565.570	520
1633	715459.384	9431600.532	1564.640	D1
1634	715461.682	9431610.040	1564.561	D2
1635	715463.203	9431616.331	1566.858	D3
1636	715458.445	9431596.647	1565.500	I1
1637	715458.279	9431593.024	1565.825	I2
1638	715456.404	9431588.205	1565.267	I3
1639	715454.715	9431581.216	1566.760	I4

1640	715443.338	9431610.522	1565.450	540
1641	715445.544	9431612.553	1565.555	D1
1642	715456.687	9431622.814	1564.837	D2
1643	715439.592	9431605.737	1565.555	CASAI
1644	715429.416	9431624.803	1565.870	560
1645	715428.916	9431628.974	1564.940	D1
1646	715427.811	9431639.215	1565.213	D2
1647	715429.644	9431622.253	1565.800	I1
1648	715430.141	9431619.839	1566.282	I2
1649	715429.872	9431611.675	1566.491	I3
1650	715410.097	9431615.033	1565.470	580
1651	715406.157	9431615.691	1564.679	D1
1652	715396.445	9431620.400	1564.275	D2
1653	715413.055	9431614.540	1565.575	I1
1654	715415.054	9431613.836	1565.550	I2
1655	715423.024	9431610.641	1568.669	I3
1656	715401.039	9431601.040	1565.660	600
1657	715399.086	9431601.470	1565.695	D1
1658	715397.857	9431601.936	1565.684	D2
1659	715391.228	9431604.196	1565.555	D3
1660	715402.991	9431600.611	1565.590	I1
1661	715406.411	9431599.820	1565.529	I2
1662	715414.059	9431598.153	1568.515	I3
1663	715395.156	9431588.334	1566.120	620
1664	715393.363	9431588.975	1566.015	D1
1665	715391.200	9431589.984	1566.003	D2
1666	715387.934	9431591.049	1566.395	D3
1667	715382.870	9431594.521	1566.583	D4
1668	715396.983	9431587.526	1566.225	I1
1669	715401.058	9431585.725	1566.955	I2
1670	715410.427	9431581.583	1568.951	I3
1671	715383.586	9431569.808	1567.130	640

1672	715383.514	9431572.906	1567.990	D1
1673	715383.214	9431576.975	1567.468	D2
1674	715379.026	9431590.570	1567.878	D3
1675	715383.679	9431567.815	1567.990	I1
1676	715385.011	9431558.989	1570.540	I2
1677	715360.540	9431574.173	1568.090	660
1678	715361.457	9431575.929	1568.812	D1
1679	715361.819	9431577.716	1568.790	D2
1680	715367.563	9431593.529	1568.324	D3
1681	715359.623	9431572.418	1568.368	I1
1682	715356.621	9431560.044	1571.761	I2
1683	715345.027	9431586.748	1569.410	680
1684	715346.471	9431588.458	1569.358	D1
1685	715347.653	9431590.265	1569.717	D2
1686	715352.429	9431595.424	1569.463	D3
1687	715356.928	9431600.697	1571.489	D4
1688	715343.730	9431585.228	1569.515	I1
1689	715337.558	9431577.993	1569.425	I2
1690	715333.107	9431572.776	1571.304	I3
1691	715326.622	9431592.428	1570.510	700
1692	715325.321	9431606.290	1570.973	D1
1693	715324.795	9431611.904	1572.921	D2
1694	715326.807	9431590.447	1570.301	I1
1695	715327.538	9431582.657	1570.638	I2
1696	715326.177	9431574.094	1573.790	I3
1697	715306.730	9431589.303	1571.960	720
1698	715306.569	9431592.053	1571.908	D1
1699	715306.443	9431594.494	1571.737	D2
1700	715305.982	9431598.307	1571.086	D3
1701	715305.335	9431605.205	1570.086	D4
1702	715306.963	9431585.535	1571.030	I1
1703	715307.573	9431581.408	1571.649	I2

1704	715309.742	9431575.092	1574.771	I3
1705	715286.855	9431588.325	1572.040	740
1706	715286.290	9431590.242	1572.970	D1
1707	715284.611	9431595.942	1572.805	D2
1708	715281.589	9431606.198	1572.357	D3
1709	715287.419	9431586.411	1572.180	I1
1710	715289.377	9431579.765	1572.180	I2
1711	715295.256	9431568.520	1575.488	I3
1712	715269.878	9431577.900	1573.830	760
1713	715268.750	9431579.550	1573.760	D1
1714	715267.498	9431581.527	1573.237	D2
1715	715262.446	9431588.774	1571.939	D3
1716	715271.006	9431576.250	1573.760	I1
1717	715279.049	9431560.952	1576.032	I2
1718	715254.914	9431563.226	1574.950	780
1719	715254.269	9431565.118	1574.915	D1
1720	715253.778	9431567.153	1574.904	D2
1721	715250.550	9431576.024	1573.218	D3
1722	715255.560	9431561.333	1574.915	I1
1723	715260.010	9431552.864	1576.345	I2
1724	715232.879	9431562.538	1575.150	800
1725	715233.071	9431564.987	1575.115	D1
1726	715233.102	9431565.982	1575.096	D2
1727	715234.093	9431573.879	1574.946	D3
1728	715232.623	9431560.554	1575.185	I1
1729	715230.983	9431550.706	1580.861	I2
1730	715216.132	9431574.768	1576.340	820
1731	715218.004	9431577.154	1576.314	D1
1732	715219.648	9431579.391	1575.950	D2
1733	715228.599	9431585.676	1576.237	D3
1734	715212.404	9431573.225	1576.375	I1
1735	715202.677	9431560.877	1576.047	I2

1736	715210.776	9431586.902	1576.140	840
1737	715221.278	9431587.634	1576.231	D1
1738	715203.997	9431589.543	1576.931	I1
1739	715194.529	9431592.880	1576.556	I2
1740	715219.948	9431607.485	1576.140	860
1741	715222.126	9431606.053	1577.000	D1
1742	715223.281	9431605.355	1577.061	D2
1743	715227.674	9431599.184	1577.657	D3
1744	715218.344	9431608.941	1576.280	I1
1745	715217.011	9431609.793	1576.214	I2
1746	715233.697	9431645.564	1576.096	I3
1747	715235.981	9431623.679	1578.380	880
1748	715241.743	9431623.046	1578.171	D1
1749	715250.891	9431620.172	1578.256	D2
1750	715233.791	9431624.062	1577.415	I1
1751	715232.465	9431624.192	1577.892	I2
1752	715230.049	9431624.314	1577.770	I3
1753	715224.059	9431629.033	1577.516	I4
1754	715247.862	9431642.899	1578.930	900
1755	715249.861	9431642.921	1578.860	D1
1756	715260.326	9431642.359	1578.532	D2
1757	715245.863	9431642.877	1578.000	I1
1758	715243.751	9431642.854	1578.468	I2
1759	715209.975	9431619.015	1578.278	I3
1760	715241.545	9431666.957	1578.030	920
1761	715255.153	9431662.978	1578.821	D1
1762	715269.371	9431656.347	1580.446	D2
1763	715235.293	9431668.485	1578.170	CASA
2482	716023.999	9432415.000	1469.210	0
2483	716024.637	9432417.915	1469.524	D1
2484	716024.979	9432419.685	1469.475	D2
2485	716027.873	9432432.709	1473.468	D3



2486	716023.372	9432412.133	1468.586	I1
2487	716019.767	9432395.650	1468.514	I2
2488	716004.941	9432420.957	1470.390	20
2489	716006.114	9432423.711	1470.599	D1
2490	716011.762	9432436.975	1474.591	D2
2491	716004.161	9432419.124	1470.216	I1
2492	716002.558	9432415.359	1469.828	I2
2493	716000.600	9432410.762	1469.653	I3
2494	715987.442	9432430.573	1470.740	40
2495	715988.866	9432432.620	1470.914	D1
2496	715990.285	9432434.556	1471.769	D2
2497	715996.224	9432443.197	1474.586	D3
2498	715986.015	9432428.522	1470.653	I1
2499	715982.620	9432423.641	1468.300	I2
2500	715980.345	9432420.370	1464.648	I3
2501	715977.779	9432416.681	1462.457	I4
2502	715973.107	9432444.409	1471.310	60
2503	715975.399	9432446.327	1471.571	D1
2504	715977.195	9432448.243	1472.376	D2
2505	715984.613	9432454.036	1473.645	D3
2506	715970.808	9432442.485	1470.415	I1
2507	715967.357	9432439.598	1469.052	I2
2508	715964.454	9432436.126	1466.789	I3
2509	715958.010	9432455.032	1472.960	80
2510	715957.175	9432466.364	1475.440	D1
2511	715958.271	9432451.691	1472.633	I1
2512	715958.120	9432448.506	1472.034	I2
2513	715957.416	9432438.323	1468.011	BADEN
2514	715939.464	9432446.429	1473.840	100
2515	715938.792	9432448.310	1473.945	D1
2516	715938.024	9432450.484	1474.877	D2
2517	715933.596	9432462.865	1475.610	D3

2518	715940.523	9432444.376	1473.788	I1
2519	715941.455	9432442.546	1474.504	I2
2520	715945.649	9432429.104	1466.590	I3
2521	715920.298	9432440.000	1474.990	120
2522	715920.298	9432441.999	1475.060	D1
2523	715919.947	9432443.713	1476.502	D2
2524	715920.298	9432458.169	1479.280	D3
2525	715920.298	9432438.751	1474.955	I1
2526	715920.546	9432436.777	1474.821	I2
2527	715920.298	9432422.608	1472.371	I3
2528	715900.307	9432437.424	1476.870	140
2529	715898.550	9432451.122	1478.917	D1
2530	715900.395	9432433.728	1476.835	I1
2531	715901.273	9432428.757	1477.533	I2
2532	715902.030	9432420.184	1475.901	I3
2533	715880.547	9432436.668	1478.860	160
2534	715880.103	9432441.641	1479.122	D1
2535	715880.958	9432453.157	1480.738	D2
2536	715880.680	9432434.168	1478.808	I1
2537	715880.643	9432431.633	1479.551	I2
2538	715882.021	9432420.148	1477.542	I3
2539	715860.699	9432438.213	1481.570	180
2540	715861.181	9432440.143	1481.779	D1
2541	715861.237	9432442.099	1483.261	D2
2542	715864.655	9432454.078	1487.772	D3
2543	715860.217	9432436.280	1481.396	I1
2544	715859.841	9432434.772	1482.654	I2
2545	715858.348	9432426.568	1480.147	I3
2546	715841.346	9432443.257	1483.370	200
2547	715841.850	9432445.188	1483.510	D1
2548	715841.940	9432447.028	1484.443	D2
2549	715845.861	9432460.562	1488.358	D3

2550	715840.968	9432441.808	1483.449	I1
2551	715840.886	9432440.612	1484.394	I2
2552	715837.246	9432427.543	1482.385	I3
2553	715822.186	9432448.950	1485.280	220
2554	715822.886	9432450.803	1485.558	D1
2555	715823.317	9432452.292	1487.438	D2
2556	715828.694	9432466.184	1490.216	D3
2557	715821.656	9432447.547	1485.280	I1
2558	715821.269	9432445.856	1486.628	I2
2559	715816.565	9432434.065	1486.636	I3
2560	715803.608	9432456.356	1487.050	240
2561	715804.161	9432457.739	1487.233	D1
2562	715804.713	9432459.119	1488.571	D2
2563	715810.566	9432473.748	1491.349	D3
2564	715802.866	9432454.500	1487.120	I1
2565	715802.459	9432453.413	1487.929	I2
2566	715801.937	9432452.179	1488.514	I3
2567	715797.113	9432440.118	1494.014	I4
2568	715785.188	9432464.133	1488.050	260
2569	715786.064	9432465.926	1488.190	D1
2570	715786.303	9432467.113	1490.069	D2
2571	715793.174	9432480.492	1491.940	D3
2572	715784.531	9432462.786	1488.102	I1
2573	715784.145	9432462.031	1488.073	I2
2574	715783.549	9432460.773	1488.968	I3
2575	715778.294	9432450.008	1490.941	I4
2576	715767.551	9432473.559	1490.820	280
2577	715768.504	9432475.315	1490.890	D1
2578	715769.127	9432476.467	1491.332	D2
2579	715776.168	9432489.433	1491.658	D3
2580	715766.835	9432472.241	1490.872	I1
2581	715766.178	9432471.030	1492.679	I2

2582	715765.225	9432469.275	1492.574	I3
2583	715760.635	9432460.819	1490.241	I4
2584	715751.218	9432484.741	1492.500	300
2585	715752.846	9432485.899	1492.605	D1
2586	715756.295	9432488.822	1492.561	D2
2587	715763.974	9432493.669	1493.239	D3
2588	715749.589	9432483.583	1492.430	I1
2589	715747.958	9432482.177	1492.747	I2
2590	715741.108	9432477.549	1492.885	I3
2591	715742.775	9432502.845	1493.510	320
2592	715745.654	9432504.424	1493.370	D1
2593	715749.224	9432506.156	1493.000	D2
2594	715759.539	9432510.030	1494.800	D3
2595	715739.561	9432501.275	1493.684	I1
2596	715729.199	9432497.155	1490.956	I2
2597	715735.827	9432520.940	1493.020	340
2598	715738.096	9432522.289	1494.880	D1
2599	715741.986	9432523.752	1495.230	D2
2600	715750.641	9432527.689	1495.834	D3
2601	715731.003	9432518.417	1493.760	I1
2602	715723.468	9432514.563	1491.371	I2
2603	715727.363	9432539.508	1494.010	360
2604	715729.051	9432540.574	1495.905	D1
2605	715730.182	9432541.508	1495.347	D2
2606	715732.591	9432542.810	1496.628	D3
2607	715741.274	9432548.294	1498.570	D4
2608	715724.860	9432537.666	1494.115	I1
2609	715715.891	9432532.263	1492.326	I2
2610	715716.683	9432556.418	1495.361	380
2611	715718.374	9432557.485	1495.095	D1
2612	715719.208	9432558.548	1496.751	D2
2613	715722.698	9432560.216	1497.161	D3

2614	715731.543	9432565.803	1499.362	D4
2615	715714.992	9432555.350	1495.060	I1
2616	715704.808	9432548.918	1496.683	I2
2617	715703.958	9432570.904	1496.150	400
2618	715704.840	9432572.925	1497.941	D1
2619	715706.203	9432575.075	1498.332	D2
2620	715710.783	9432581.640	1499.855	D3
2621	715714.130	9432586.549	1500.020	D4
2622	715701.533	9432568.641	1496.324	I1
2623	715695.682	9432559.492	1497.160	I2
2624	715687.909	9432585.293	1497.050	420
2625	715689.024	9432586.952	1497.120	D1
2626	715689.928	9432588.289	1498.059	D2
2627	715693.585	9432595.267	1500.694	D3
2628	715686.792	9432583.634	1497.015	I1
2629	715684.328	9432579.971	1497.668	I2
2630	715679.397	9432570.958	1498.107	I3
2631	715671.280	9432594.902	1499.980	440
2632	715672.393	9432596.555	1500.324	D1
2633	715674.467	9432599.638	1500.979	D2
2634	715681.030	9432609.214	1504.298	D3
2635	715670.168	9432593.249	1499.576	I1
2636	715668.447	9432590.639	1499.288	I2
2637	715664.995	9432586.223	1500.985	I3
2638	715660.325	9432578.439	1501.131	I4
2639	715654.003	9432604.871	1498.360	460
2640	715655.118	9432606.528	1498.255	D1
2641	715658.331	9432611.303	1502.698	D2
2642	715663.899	9432619.579	1506.000	D3
2643	715652.888	9432603.214	1498.465	I1
2644	715651.481	9432601.120	1498.445	I2
2645	715648.327	9432597.179	1502.881	I3

2646	715644.182	9432590.274	1505.119	I4
2647	715640.391	9432619.306	1499.380	480
2648	715643.519	9432621.736	1499.823	D1
2649	715655.536	9432631.071	1504.879	D2
2650	715634.050	9432615.297	1499.042	I1
2651	715625.881	9432608.035	1502.770	I2
2652	715624.947	9432633.687	1500.240	500
2653	715630.482	9432636.934	1500.979	D1
2654	715639.424	9432644.340	1503.444	D2
2655	715618.651	9432627.744	1501.659	I1
2656	715615.497	9432625.295	1505.650	I2
2657	715623.148	9432652.373	1501.330	520
2658	715628.117	9432651.933	1501.260	D1
2659	715641.790	9432658.208	1506.961	D2
2660	715619.959	9432652.779	1501.504	I1
2661	715610.127	9432654.212	1502.407	CASAI
2662	715632.284	9432667.727	1502.940	540
2663	715634.906	9432663.548	1502.940	D1
2664	715645.126	9432650.143	1509.134	D2
2665	715629.747	9432670.896	1502.870	I1
2666	715621.834	9432681.755	1508.752	I2
2667	715647.616	9432681.157	1503.210	560
2668	715650.289	9432677.704	1503.158	D1
2669	715660.626	9432661.215	1509.726	D2
2670	715645.643	9432684.008	1503.262	I1
2671	715639.116	9432693.611	1507.518	I2
2672	715666.896	9432689.516	1504.120	580
2673	715676.572	9432670.088	1506.415	D1
2674	715664.488	9432694.758	1504.880	I1
2675	715657.947	9432704.427	1505.318	I2
2676	715684.493	9432698.458	1505.530	600
2677	715687.230	9432694.335	1506.053	D1

2678	715688.148	9432690.314	1506.796	D2
2679	715693.736	9432680.391	1507.597	D3
2680	715681.365	9432702.581	1505.399	I1
2681	715675.638	9432713.758	1501.741	I2
2682	715703.776	9432705.084	1504.190	620
2683	715711.704	9432689.212	1505.281	D1
2684	715700.905	9432709.834	1503.981	I1
2685	715693.065	9432723.576	1502.718	I2
2686	715716.578	9432719.936	1502.610	640
2687	715733.860	9432709.967	1504.005	D1
2688	715709.665	9432723.924	1502.052	I1
2689	715699.277	9432729.917	1501.633	I2
2690	715726.195	9432737.463	1501.540	660
2691	715744.299	9432729.145	1503.283	D1
2692	715708.032	9432745.808	1500.842	I1
2693	715731.693	9432756.882	1500.560	680
2694	715735.393	9432754.869	1500.438	D1
2695	715738.279	9432753.455	1501.940	D2
2696	715749.714	9432749.808	1503.988	D3
2697	715714.575	9432763.367	1499.997	I1
2698	715745.373	9432772.132	1501.680	700
2699	715746.371	9432769.305	1501.185	D1
2700	715753.276	9432755.935	1503.833	D2
2701	715744.073	9432775.592	1501.784	I1
2702	715736.783	9432786.745	1504.035	I2
2703	715763.761	9432779.768	1503.710	720
2704	715766.651	9432776.700	1503.640	D1
2705	715776.064	9432764.225	1501.135	D2
2706	715761.486	9432782.965	1503.780	I1
2707	715751.751	9432796.330	1504.134	I2
2708	715778.352	9432793.443	1505.360	740
2709	715780.744	9432790.564	1505.290	D1

2710	715791.718	9432779.099	1503.548	D2
2711	715776.059	9432796.475	1505.412	I1
2712	715766.119	9432806.570	1502.734	I2
2713	715794.089	9432805.775	1507.390	760
2714	715795.301	9432804.190	1507.250	D1
2715	715796.939	9432802.014	1506.764	D2
2716	715805.502	9432790.850	1506.623	D3
2717	715792.877	9432807.360	1507.530	I1
2718	715782.669	9432820.709	1505.980	I2
2719	715813.376	9432813.130	1508.830	780
2720	715815.194	9432810.623	1508.778	D1
2721	715818.760	9432799.334	1509.239	D2
2722	715811.336	9432816.019	1508.882	I1
2723	715810.458	9432818.010	1509.737	I2
2724	715806.633	9432827.958	1511.156	I3
2725	715831.326	9432818.840	1510.083	800
2726	715832.076	9432813.444	1509.830	D1
2727	715831.734	9432802.446	1508.748	D2
2728	715831.024	9432823.184	1510.882	I1
2729	715830.965	9432827.070	1511.114	I2
2730	715833.289	9432838.190	1510.524	I3
2731	715850.586	9432816.424	1511.320	820
2732	715851.204	9432812.641	1511.399	D1
2733	715850.897	9432803.555	1510.948	D2
2734	715850.604	9432820.750	1511.372	I1
2735	715850.533	9432823.865	1511.207	I2
2736	715848.446	9432838.119	1514.298	I3
2737	715868.530	9432824.408	1511.900	840
2738	715870.994	9432820.208	1512.409	D1
2739	715878.797	9432808.893	1508.546	D2
2740	715866.633	9432828.256	1511.952	I1
2741	715863.924	9432831.368	1513.408	I2



2742	715858.257	9432839.932	1519.466	I3
2743	715885.680	9432834.627	1513.620	860
2744	715886.775	9432832.386	1513.446	CASAD
2745	715884.795	9432836.137	1513.707	I1
2746	715884.104	9432837.686	1515.559	I2
2747	715877.906	9432845.018	1517.469	I3
2748	715899.953	9432846.300	1515.200	880
2749	715910.433	9432838.256	1515.898	D1
2750	715898.249	9432847.326	1514.991	I1
2751	715897.359	9432848.325	1515.990	I2
2752	715883.061	9432852.458	1519.624	I3
2753	715893.180	9432867.753	1517.010	900
2754	715893.850	9432869.094	1516.984	D1
2755	715894.687	9432870.770	1514.620	D2
2756	715902.659	9432874.855	1519.362	D3
2757	715892.287	9432865.964	1517.045	I1
2758	715890.323	9432862.664	1517.742	I2

**Fuente: Elaboración propia**

**Cuadro N° 79: Valores  $Y_n$  y  $S_n$  para Método Gumbel**

<b>n</b>	<b><math>Y_n</math></b>	<b><math>S_n</math></b>	<b>n</b>	<b><math>Y_n</math></b>	<b><math>S_n</math></b>
2	0.4043	0.4984	18	0.5202	1.0493
3	0.4286	0.6435	19	0.522	1.0566
4	0.4458	0.7315	20	0.5236	1.0628
5	0.4588	0.7928	21	0.5252	1.0696
6	0.469	0.8388	22	0.5368	1.0754
7	0.4774	0.8749	23	0.5283	1.0811
8	0.4843	0.9043	24	0.5296	1.0864
9	0.4902	0.9288	25	0.5309	1.0915
10	0.4952	0.9497	26	0.532	1.0961
11	0.4996	0.9676	27	0.5332	1.1004
12	0.5035	0.9833	28	0.5343	1.1047
13	0.507	0.9972	29	0.5353	1.1086
14	0.51	1.0095	30	0.5362	1.1124
15	0.5128	1.0206	31	0.5371	1.1159
16	0.5157	1.0316	32	0.538	1.1193
17	0.5181	1.0411	33	0.5388	1.1226

**FUENTE: Hidrología en Ingeniería, German Monsalve Sáenz**

**Cuadro N° 80: Valores  $K_t$  para la distribución Pearson Tipo III**

Coeficiente de asimetría $C_s$ o $C_{ir}$	Periodo de retorno en años						
	2	5	10	25	50	100	200
	Probabilidad de excedencia						
	0.50	0.20	0.10	0.04	0.02	0.01	0.005
3.0	-0.396	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051	4.970
2.9	-0.390	0.440	1.195	2.277	3.134	4.013	4.909
2.8	-0.384	0.460	1.210	2.275	3.114	3.973	4.847
2.7	-0.376	0.479	1.224	2.272	3.093	3.932	4.783
2.6	-0.368	0.499	1.238	2.267	3.071	3.889	4.718
2.5	-0.360	0.518	1.250	2.262	3.048	3.845	4.652
2.4	-0.351	0.537	1.262	2.256	3.023	3.800	4.584
2.3	-0.341	0.555	1.274	2.248	2.997	3.753	4.515
2.2	-0.330	0.574	1.284	2.240	2.970	3.705	4.444
2.1	-0.319	0.592	1.294	2.230	2.942	3.656	4.372
2.0	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.912	3.605	4.298
1.9	-0.294	0.627	1.310	2.207	2.881	3.553	4.223
1.8	-0.282	0.643	1.318	2.193	2.848	3.499	4.147
1.7	-0.268	0.660	1.324	2.179	2.815	3.444	4.069
1.6	-0.254	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388	3.990
1.5	-0.240	0.690	1.333	2.146	2.743	3.330	3.910
1.4	-0.225	0.705	1.337	2.128	2.706	3.271	3.828
1.3	-0.210	0.719	1.339	2.108	2.666	3.211	3.745
1.2	-0.195	0.732	1.340	2.087	2.626	3.149	3.661
1.1	-0.180	0.745	1.341	2.066	2.585	3.087	3.575
1.0	-0.164	0.758	1.340	2.043	2.542	3.022	3.489
0.9	-0.148	0.769	1.339	2.018	2.498	2.957	3.401
0.8	-0.132	0.780	1.336	1.993	2.453	2.891	3.312
0.7	-0.116	0.790	1.333	1.967	2.407	2.824	3.223
0.6	-0.099	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755	3.132
0.5	-0.083	0.808	1.323	1.910	2.311	2.686	3.041
0.4	-0.066	0.816	1.317	1.880	2.261	2.615	2.949
0.3	-0.050	0.824	1.309	1.849	2.211	2.544	2.856
0.2	-0.033	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472	2.763
0.1	-0.017	0.836	1.292	1.785	2.107	2.400	2.670
0.0	0	0.842	1.282	1.751	2.054	2.326	2.576

Fuente: Hidrología En Ingeniería, German Monsalve Sáenz

**Cuadro N° 81: Reporte de movimiento de tierras Tramo Barrio Nuevo - López**

<b><u>Progr.</u></b>	<b><u>Área de Corte (m2)</u></b>	<b><u>Vol. de Corte (m3)</u></b>	<b><u>Área de Relleno (m2)</u></b>	<b><u>Vol. de Relleno (m3)</u></b>	<b><u>Vol. de Corte Acum. (m3)</u></b>	<b><u>Vol. de Relleno Acum. (m3)</u></b>	<b><u>Vol. Neto Acumulado (m3)</u></b>
0+000.000	4.16	0	0	0	0	0	0
0+020.000	8.53	126.95	0	0	126.95	0	126.95
0+040.000	26.09	346.26	0	0	473.20	0	473.2
0+060.000	41.5	674.19	0	0	1147.39	0	1147.39
0+070.000	34.03	366.49	0	0	1513.88	0	1513.88
0+080.000	30.71	311.45	0	0	1825.34	0	1825.34
0+090.000	35.2	317.86	0	0	2143.2	0	2143.2
0+100.000	37.88	354.18	0	0	2497.38	0	2497.38
0+120.000	23.24	608.89	0	0	3106.26	0	3106.26
0+140.000	24.64	478.75	0	0	3585.02	0	3585.02
0+160.000	36.34	609.83	0	0	4194.85	0	4194.85
0+180.000	38.95	752.96	0	0	4947.81	0	4947.81
0+200.000	38.61	775.63	0	0	5723.44	0	5723.44
0+220.000	26.86	654.74	0	0	6378.18	0	6378.18
0+230.000	30.9	287.6	0	0	6665.78	0	6665.78
0+240.000	28.94	298.82	0	0	6964.6	0	6964.6
0+260.000	33.93	628.69	0	0	7593.29	0	7593.29
0+280.000	17.56	514.96	0	0	8108.25	0	8108.25
0+300.000	36.3	538.64	0	0	8646.89	0	8646.89
0+320.000	36.46	727.6	0	0	9374.49	0	9374.49
0+340.000	34.47	709.31	0	0	10083.79	0	10083.79
0+360.000	37.56	718.77	0	0	10802.57	0	10802.57
0+370.000	36.95	366.32	0	0	11168.89	0	11168.89
0+380.000	40.04	381.09	0	0	11549.98	0	11549.98
0+390.000	35.18	372.31	0	0	11922.29	0	11922.29
0+400.000	33.34	339.69	0	0	12261.98	0	12261.98
0+420.000	14.04	473.79	0	0	12735.77	0	12735.77
0+440.000	20.95	349.89	0	0	13085.66	0	13085.66
0+460.000	22.48	434.25	0	0	13519.9	0	13519.9
0+480.000	23.32	457.95	0	0	13977.85	0	13977.85
0+490.000	22.13	223.78	0	0	14201.63	0	14201.63
0+500.000	25.07	227.63	0	0	14429.26	0	14429.26
0+510.000	24.72	235.89	0	0	14665.15	0	14665.15
0+520.000	21.01	219.18	0	0	14884.33	0	14884.33
0+530.000	20.65	202.36	0	0	15086.69	0	15086.69
0+540.000	19.69	199.64	0	0	15286.33	0	15286.33
0+560.000	5.75	254.4	0	0	15540.73	0	15540.73
0+580.000	2.57	83.15	0	0	15623.88	0	15623.88
0+600.000	0	25.65	2.54	25.36	15649.53	25.36	15624.17

0+620.000	2.45	24.45	0.24	27.79	15673.98	53.15	15620.83
0+630.000	4.07	32.52	0	1.2	15706.51	54.36	15652.15
0+640.000	3.15	34.61	0.29	1.51	15741.12	55.86	15685.26
0+650.000	2.49	26.41	0.79	5.61	15767.53	61.47	15706.06
0+660.000	3.51	28.65	0.08	4.51	15796.17	65.98	15730.2
0+680.000	5.7	92.09	0	0.85	15888.27	66.83	15821.44
0+700.000	12.21	179.09	0	0	16067.36	66.83	16000.53
0+720.000	19.94	321.54	0	0	16388.9	66.83	16322.07
0+740.000	23.4	433.43	0	0	16822.32	66.83	16755.5
0+760.000	25.29	486.95	0	0	17309.28	66.83	17242.45
0+780.000	26.76	520.52	0	0	17829.8	66.83	17762.97
0+790.000	18.62	225.53	0	0	18055.33	66.83	17988.5
0+800.000	6.84	126.67	0	0	18181.99	66.83	18115.17
0+810.000	4.84	58.79	0.01	0.05	18240.78	66.88	18173.91
0+820.000	0.23	25.65	2.78	13.78	18266.44	80.65	18185.79
0+830.000	0	1.04	5.2	39.54	18267.48	120.19	18147.29
0+840.000	1.95	9.58	0	25.93	18277.06	146.12	18130.94
0+860.000	20.03	219.74	0	0	18496.8	146.12	18350.68
0+880.000	19.63	396.6	0	0	18893.4	146.12	18747.28
0+900.000	36.29	559.29	0	0	19452.69	146.12	19306.57
0+920.000	42.63	789.24	0	0	20241.92	146.12	20095.8
0+930.000	37.64	400.44	0	0	20642.36	146.12	20496.24
0+940.000	37.81	370.01	0	0	21012.37	146.12	20866.25
0+950.000	18.46	269.68	0	0	21282.05	146.12	21135.93
0+960.000	7.91	127.11	0	0	21409.16	146.12	21263.04
0+970.000	7.3	77.91	0	0	21487.07	146.12	21340.95
0+980.000	2.03	49.58	0.5	2.1	21536.65	148.22	21388.43
0+990.000	4.07	29.79	0	2.2	21566.44	150.43	21416.02
1+000.000	6.81	52.89	0	0	21619.34	150.43	21468.91
1+020.000	15.38	221.68	0	0	21841.02	150.43	21690.59
1+040.000	20.54	359.26	0	0	22200.27	150.43	22049.85
1+060.000	24.49	450.3	0	0	22650.57	150.43	22500.15
1+080.000	24.21	487.01	0	0	23137.58	150.43	22987.15
1+100.000	16.68	408.95	0	0	23546.52	150.43	23396.1
1+120.000	11.71	282.91	0	0	23829.44	150.43	23679.01
1+130.000	8.28	96.16	0	0	23925.6	150.43	23775.17
1+140.000	9.59	87.53	0	0	24013.13	150.43	23862.7
1+160.000	11.44	210.3	0	0	24223.43	150.43	24073
1+180.000	5.6	170.37	0	0	24393.8	150.43	24243.37
1+200.000	2.02	76.2	0.44	4.35	24470	154.78	24315.22
1+220.000	0.41	24.29	2.89	33.29	24494.29	188.07	24306.22
1+230.000	1.49	9.67	1.79	22.95	24503.95	211.02	24292.93
1+240.000	2.01	18.27	1.66	15.75	24522.23	226.77	24295.45
1+250.000	3.08	25.77	0.3	8.16	24547.99	234.93	24313.06

1+260.000	4.47	35.55	0	1.14	24583.54	236.07	24347.48
1+270.000	0.6	22.94	0.3	1.64	24606.48	237.71	24368.77
1+280.000	0.21	3.2	1.04	7.19	24609.68	244.89	24364.79
1+290.000	0.37	2.4	0.53	8.24	24612.08	253.13	24358.95
1+300.000	0.87	6.11	1.74	10.59	24618.19	263.73	24354.47
1+320.000	1.47	23.56	5.8	74.66	24641.75	338.38	24303.37
1+340.000	1.56	30.3	2.85	86.48	24672.05	424.87	24247.18
1+360.000	5.12	66.8	0.71	35.52	24738.85	460.39	24278.47
1+380.000	0.97	60.91	22.67	233.76	24799.76	694.15	24105.61
1+400.000	5.7	66.64	0.64	233.07	24866.4	927.21	23939.19
1+410.000	12.99	93.42	0	3.18	24959.82	930.39	24029.43
1+420.000	28.69	202.68	0	0	25162.5	930.39	24232.11
1+430.000	38.3	312.03	0	0	25474.53	930.39	24544.14
1+440.000	50.29	412.58	0	0	25887.1	930.39	24956.71
1+450.000	56.05	508.65	0	0	26395.75	930.39	25465.36
1+460.000	54.16	524.49	0	0	26920.24	930.39	25989.85
1+470.000	55.95	531.02	0	0	27451.26	930.39	26520.86
1+480.000	51.26	529.57	0	0	27980.82	930.39	27050.43
1+500.000	43.93	951.89	0	0	28932.71	930.39	28002.32
1+520.000	34.9	788.29	0	0	29721	930.39	28790.61
1+540.000	31.64	665.42	0	0	30386.43	930.39	29456.03
1+560.000	25.92	575.62	0	0	30962.05	930.39	30031.66
1+580.000	17.44	432.22	0	0	31394.27	930.39	30463.88
1+590.000	18.96	172.53	0	0	31566.8	930.39	30636.41
1+600.000	21.41	198.24	0	0	31765.04	930.39	30834.65
1+620.000	30.05	514.61	0	0	32279.65	930.39	31349.26
1+640.000	29.18	592.27	0	0	32871.93	930.39	31941.53
1+660.000	26.6	557.8	0	0	33429.72	930.39	32499.33
1+670.000	21.1	231.48	0	0	33661.2	930.39	32730.81
1+680.000	17.78	184.49	0	0	33845.69	930.39	32915.3
1+700.000	6.62	243.66	0.19	1.93	34089.35	932.32	33157.03
1+720.000	18.94	255.61	0	1.95	34344.95	934.27	33410.69
1+740.000	19.2	379.26	0	0	34724.22	934.27	33789.95
1+750.000	37.38	261.05	0	0	34985.27	934.27	34051
1+760.000	35.21	336.64	0	0	35321.9	934.27	34387.64
1+770.000	35.6	329.6	0	0	35651.5	934.27	34717.24
1+780.000	31.12	311.51	0	0	35963.02	934.27	35028.75
1+800.000	38.52	686.27	0	0	36649.29	934.27	35715.03
1+820.000	40.02	785.38	0	0	37434.67	934.27	36500.41
1+840.000	35.5	755.16	0	0	38189.83	934.27	37255.57
1+850.000	23.07	294.46	0	0	38484.3	934.27	37550.03
1+860.000	17.47	205.39	0	0	38689.69	934.27	37755.42
1+870.000	12.3	148.21	0	0	38837.9	934.27	37903.63
1+880.000	22.14	171.23	0	0	39009.13	934.27	38074.86

1+890.000	24.97	238.21	0	0	39247.34	934.27	38313.07
1+900.000	23.67	251.45	0	0	39498.78	934.27	38564.52
1+920.000	12.12	362.8	0	0	39861.58	934.27	38927.32
1+940.000	10.19	223.05	0	0	40084.64	934.27	39150.37
1+960.000	5.88	160.71	0.05	0.5	40245.34	934.77	39310.58
1+980.000	18.02	239	0	0.5	40484.35	935.27	39549.08
1+990.000	12.89	135.6	0.82	4.42	40619.94	939.69	39680.25
2+000.000	6.44	80.92	5.81	36.4	40700.87	976.09	39724.77
2+020.000	6.18	122.65	0	59.54	40823.51	1035.63	39787.88
2+040.000	15.69	218.62	0	0	41042.13	1035.63	40006.5
2+060.000	8.31	239.98	0	0	41282.11	1035.63	40246.48
2+080.000	20.97	292.79	0	0	41574.9	1035.63	40539.26
2+100.000	12.45	334.17	0	0	41909.06	1035.63	40873.43
2+120.000	24.78	372.82	0	0	42281.88	1035.63	41246.25
2+130.000	30.79	274.59	0	0	42556.47	1035.63	41520.84
2+140.000	15.91	232.25	0.05	0.2	42788.73	1035.83	41752.9
2+150.000	31.07	233.6	0	0.19	43022.32	1036.02	41986.3
2+160.000	38.48	339.28	0	0	43361.6	1036.02	42325.59
2+170.000	34.49	358.4	0	0	43720	1036.02	42683.99
2+180.000	22.07	280.19	0	0	44000.2	1036.02	42964.18
2+190.000	29.2	256.58	0	0	44256.78	1036.02	43220.76
2+200.000	36.48	328.52	0	0	44585.3	1036.02	43549.28
2+220.000	34.8	712.79	0	0	45298.09	1036.02	44262.08
2+240.000	31.81	666.1	0	0	45964.19	1036.02	44928.18
2+260.000	23.25	550.61	0	0	46514.8	1036.02	45478.78
2+280.000	30.16	534.11	0	0	47048.91	1036.02	46012.89
2+300.000	32.64	627.98	0	0	47676.89	1036.02	46640.87
2+320.000	36.51	691.47	0	0	48368.36	1036.02	47332.34
2+340.000	48.39	849.05	0	0	49217.4	1036.02	48181.39
2+360.000	44.74	931.37	0	0	50148.77	1036.02	49112.75
2+380.000	43.85	885.91	0	0	51034.68	1036.02	49998.66
2+390.000	44.94	432.72	0	0	51467.4	1036.02	50431.38
2+400.000	55.19	482.06	0	0	51949.47	1036.02	50913.45
2+410.000	49.5	506.3	0	0	52455.77	1036.02	51419.75
2+420.000	34.83	412.73	0	0	52868.5	1036.02	51832.48
2+440.000	28.4	632.25	0	0	53500.75	1036.02	52464.73
2+460.000	38.05	664.49	0	0	54165.24	1036.02	53129.22
2+480.000	31.1	691.49	0	0	54856.72	1036.02	53820.7
2+500.000	23.09	540.93	0	0	55397.65	1036.02	54361.63
2+510.000	15.37	188.04	0	0	55585.68	1036.02	54549.67
2+520.000	13.22	138.42	0	0	55724.11	1036.02	54688.09
2+530.000	11.69	123.25	0	0	55847.36	1036.02	54811.34
2+540.000	18.81	153.68	0	0	56001.04	1036.02	54965.02
2+550.000	22.56	205.8	0	0	56206.84	1036.02	55170.82

2+560.000	25.07	236.29	0	0	56443.13	1036.02	55407.11
2+580.000	23.66	487.23	0	0	56930.35	1036.02	55894.34
2+600.000	18.38	420.33	0	0	57350.68	1036.02	56314.67
2+620.000	8.59	269.69	0	0	57620.38	1036.02	56584.36
2+640.000	6.93	155.34	0	0	57775.71	1036.02	56739.7
2+650.000	5.86	64.48	0	0	57840.19	1036.02	56804.18
2+660.000	12.49	92.83	0	0	57933.02	1036.02	56897
2+680.000	25.64	381.91	0	0	58314.94	1036.02	57278.92
2+700.000	21.58	472.14	0	0	58787.07	1036.02	57751.06
2+720.000	14.58	361.6	0	0	59148.68	1036.02	58112.66
2+740.000	23.27	378.52	0	0	59527.19	1036.02	58491.18
2+760.000	17.31	405.72	0	0	59932.91	1036.02	58896.9
2+780.000	19.61	369.12	0	0	60302.04	1036.02	59266.02
2+800.000	25.98	452.41	0	0	60754.45	1036.02	59718.43
2+820.000	27.65	533.8	0	0	61288.25	1036.02	60252.23
2+840.000	17.04	446.98	0	0	61735.23	1036.02	60699.21
2+860.000	25.09	421.35	0	0	62156.58	1036.02	61120.56
2+880.000	19.64	447.33	0	0	62603.91	1036.02	61567.89
2+900.000	20.78	404.26	0	0	63008.17	1036.02	61972.15
2+920.000	21.53	423.16	0	0	63431.33	1036.02	62395.31
2+940.000	17.12	386.49	0	0	63817.82	1036.02	62781.8
2+960.000	22.94	400.56	0	0	64218.39	1036.02	63182.37
2+980.000	23.94	468.82	0	0	64687.2	1036.02	63651.18
3+000.000	22.51	464.55	0	0	65151.75	1036.02	64115.73
3+020.000	32.29	548.06	0	0	65699.81	1036.02	64663.8
3+040.000	36.94	692.32	0	0	66392.14	1036.02	65356.12
3+060.000	44.39	813.05	0	0	67205.18	1036.02	66169.17
3+070.000	49.8	465.95	0	0	67671.13	1036.02	66635.11
3+080.000	56.1	516.69	0	0	68187.82	1036.02	67151.8
3+090.000	57.25	543.86	0	0	68731.68	1036.02	67695.66
3+100.000	51.11	513.93	0	0	69245.6	1036.02	68209.59
3+110.000	40.49	439.68	0	0	69685.28	1036.02	68649.26
3+120.000	29.87	345.81	0	0	70031.09	1036.02	68995.08
3+140.000	25.98	558.11	0	0	70589.2	1036.02	69553.19
3+160.000	20.8	467.76	0	0	71056.97	1036.02	70020.95
3+180.000	22.99	437.86	0	0	71494.82	1036.02	70458.8
3+200.000	22.15	451.43	0	0	71946.25	1036.02	70910.23
3+220.000	6.97	291.24	0	0	72237.49	1036.02	71201.48
3+240.000	8.18	151.46	0.11	1.12	72388.95	1037.13	71351.82
3+260.000	18.32	264.93	0	1.12	72653.88	1038.25	71615.63
3+270.000	25.24	218.16	0	0	72872.04	1038.25	71833.79
3+280.000	27.63	265.22	0	0	73137.26	1038.25	72099.01
3+290.000	26.07	270.07	0	0	73407.33	1038.25	72369.08
3+300.000	24.34	252.19	0	0	73659.52	1038.25	72621.27



3+320.000	32.68	570.18	0	0	74229.71	1038.25	73191.45
3+340.000	53.55	862.32	0	0	75092.03	1038.25	74053.78
3+360.000	41.05	945.99	0	0	76038.02	1038.25	74999.77
3+380.000	41.15	821.93	0	0	76859.95	1038.25	75821.7
3+390.000	54.67	446.83	0	0	77306.78	1038.25	76268.53
3+400.000	46.91	482.73	0	0	77789.52	1038.25	76751.27
3+420.000	41.67	885.77	0	0	78675.29	1038.25	77637.04
3+440.000	42.34	840.14	0	0	79515.43	1038.25	78477.18
3+460.000	55.09	974.28	0	0	80489.7	1038.25	79451.45
3+470.000	45.22	501.8	0	0	80991.5	1038.25	79953.25
3+480.000	52.28	480.05	0	0	81471.55	1038.25	80433.3
3+500.000	47.19	993.67	0	0	82465.22	1038.25	81426.97
3+520.000	43.97	911.63	0	0	83376.86	1038.25	82338.6
3+540.000	44.79	887.6	0	0	84264.46	1038.25	83226.21
3+560.000	44.94	897.29	0	0	85161.74	1038.25	84123.49
3+580.000	37.36	823	0	0	85984.74	1038.25	84946.49
3+600.000	34.22	715.76	0	0	86700.5	1038.25	85662.25
3+610.000	36.52	331.05	0	0	87031.55	1038.25	85993.3
3+620.000	39.7	347.67	0	0	87379.22	1038.25	86340.97
3+630.000	42.91	375.67	0	0	87754.89	1038.25	86716.64
3+640.000	39.71	385.05	0	0	88139.94	1038.25	87101.69
3+660.000	23.27	629.82	0	0	88769.76	1038.25	87731.5
3+680.000	29.09	523.54	0	0	89293.3	1038.25	88255.04
3+700.000	25.3	543.84	0	0	89837.14	1038.25	88798.89
3+710.000	33.88	288.83	0	0	90125.97	1038.25	89087.72
3+720.000	43.15	370.5	0	0	90496.47	1038.25	89458.21
3+730.000	38.68	397.91	0	0	90894.38	1038.25	89856.13
3+740.000	28.58	333.47	0	0	91227.85	1038.25	90189.59
3+760.000	44.4	729.75	0	0	91957.6	1038.25	90919.34
3+780.000	35.59	799.9	0	0	92757.5	1038.25	91719.25
3+800.000	10.34	459.32	0.02	0.17	93216.82	1038.42	92178.4
3+820.000	11.23	204.87	1.38	14.56	93421.69	1052.99	92368.71
3+830.000	13.17	102.37	1.18	14.29	93524.06	1067.27	92456.79
3+840.000	11.23	101.14	0.19	7.69	93625.21	1074.96	92550.24
3+850.000	12.59	95.84	2.69	16.36	93721.05	1091.32	92629.73
3+860.000	18.37	124.11	1.18	22	93845.16	1113.32	92731.84
3+880.000	25.62	423.68	0	12.27	94268.83	1125.59	93143.25
3+900.000	2.02	276.36	3.36	33.55	94545.2	1159.14	93386.06
3+920.000	10.02	120.41	0	33.55	94665.61	1192.69	93472.91
3+940.000	23.74	337.6	0	0	95003.21	1192.69	93810.52
3+950.000	22.51	197.34	0	0	95200.55	1192.69	94007.85
3+960.000	33.98	249.02	0	0	95449.57	1192.69	94256.88
3+980.000	20.77	546.8	0	0	95996.37	1192.69	94803.67
4+000.000	12.18	329.56	0	0	96325.93	1192.69	95133.23

4+020.000	14.36	265.38	0	0	96591.31	1192.69	95398.61
4+030.000	21.7	173.23	0	0	96764.54	1192.69	95571.84
4+040.000	14.59	178.03	0	0	96942.56	1192.69	95749.87
4+060.000	5.84	204.57	0.69	6.84	97147.14	1199.53	95947.61
4+080.000	6.52	123.56	0.03	7.18	97270.7	1206.71	96063.98
4+100.000	0	65.16	9.28	93.02	97335.85	1299.74	96036.12
4+120.000	0	0	11.34	206.16	97335.85	1505.9	95829.95
4+130.000	0	0	18.87	151.23	97335.85	1657.13	95678.73
4+140.000	0	0	22.43	215.77	97335.85	1872.9	95462.95
4+150.000	0.38	1.37	12.67	188.71	97337.23	2061.61	95275.61
4+160.000	3.82	19.84	2.51	77.59	97357.06	2139.2	95217.86
4+180.000	0	38.23	7.78	102.94	97395.29	2242.15	95153.14
4+200.000	0	0	6.5	142.86	97395.29	2385	95010.29
4+220.000	0	0	17.73	233.27	97395.29	2618.28	94777.02
4+230.000	0	0	24.06	183.24	97395.29	2801.52	94593.78
4+240.000	0	0	12.86	168.79	97395.29	2970.31	94424.98
4+260.000	1.09	10.9	2.43	152.9	97406.19	3123.21	94282.99
4+280.000	3.07	41.65	2.57	49.98	97447.84	3173.19	94274.66
4+290.000	0.38	15.59	3.34	29.91	97463.43	3203.1	94260.33
4+300.000	1.43	7.09	1.86	27.38	97470.53	3230.48	94240.05
4+320.000	10.49	114.1	0	19.42	97584.63	3249.9	94334.73
4+340.000	7.98	184.69	0	0.05	97769.32	3249.95	94519.37
4+360.000	2.69	106.66	0.44	4.44	97875.98	3254.39	94621.6
4+380.000	4.63	73.44	0	4.38	97949.42	3258.77	94690.65
4+390.000	5.45	48.17	0	0	97997.59	3258.77	94738.82
4+400.000	1.82	35.03	6.66	27.25	98032.61	3286.02	94746.59
4+410.000	9.18	53.36	0	27.25	98085.97	3313.27	94772.7
4+420.000	26.16	166.39	0	0	98252.36	3313.27	94939.09
4+430.000	30.88	271.26	0	0	98523.62	3313.27	95210.35
4+440.000	35.69	325.66	0	0	98849.28	3313.27	95536.01
4+460.000	20.87	565.57	0	0	99414.85	3313.27	96101.58
4+480.000	18.26	391.28	0	0	99806.14	3313.27	96492.87
4+500.000	21.33	395.88	0	0	100202.02	3313.27	96888.75
4+520.000	21.03	423.61	0	0	100625.63	3313.27	97312.36
4+530.000	25.62	215.88	0	0	100841.51	3313.27	97528.24
4+540.000	18.53	198.03	0.09	0.5	101039.54	3313.77	97725.77
4+550.000	16.27	152.05	0.01	0.55	101191.59	3314.32	97877.26
4+560.000	19.28	168	0	0.05	101359.59	3314.38	98045.22
4+580.000	11.99	312.68	0	0	101672.27	3314.38	98357.9
4+600.000	12.87	248.54	0	0	101920.82	3314.38	98606.44
4+620.000	18.59	314.55	0	0	102235.37	3314.38	98921
4+640.000	18.9	374.9	0	0	102610.27	3314.38	99295.89
4+660.000	18.48	373.8	0	0	102984.07	3314.38	99669.69
4+680.000	18.34	368.21	0	0	103352.28	3314.38	100037.9

4+700.000	20.66	389.99	0	0	103742.27	3314.38	100427.89
4+720.000	34.58	552.41	0	0	104294.67	3314.38	100980.3
4+730.000	41.61	379.96	0	0	104674.63	3314.38	101360.26
4+740.000	47.11	435.88	0	0	105110.51	3314.38	101796.14
4+750.000	52.51	478.15	0	0	105588.66	3314.38	102274.29
4+760.000	56.15	517.45	0	0	106106.12	3314.38	102791.74
4+770.000	53.48	526.18	0	0	106632.29	3314.38	103317.92
4+780.000	48.45	492.66	0	0	107124.95	3314.38	103810.58
4+790.000	47	465.92	0	0	107590.87	3314.38	104276.5
4+800.000	35.92	412.25	0	0	108003.12	3314.38	104688.75
4+820.000	24.62	605.35	0	0	108608.47	3314.38	105294.09
4+840.000	25.46	500.79	0	0	109109.26	3314.38	105794.89
4+850.000	23.04	242.67	0	0	109351.93	3314.38	106037.56
4+860.000	18.14	205.23	0	0	109557.16	3314.38	106242.79
4+870.000	16.93	175.26	0	0	109732.43	3314.38	106418.05
4+880.000	14.05	155.4	0	0	109887.83	3314.38	106573.45
4+900.000	12.56	266.06	0	0	110153.89	3314.38	106839.52
4+920.000	8.48	210.39	0	0	110364.28	3314.38	107049.91
4+930.000	10.68	93.19	0	0	110457.47	3314.38	107143.09
4+940.000	17.9	136.11	0	0	110593.58	3314.38	107279.2
4+950.000	29	221.29	0	0	110814.87	3314.38	107500.5
4+960.000	22.92	244.64	0	0	111059.52	3314.38	107745.14
4+970.000	19.08	199.83	0	0	111259.35	3314.38	107944.97
4+980.000	10.9	143.55	0	0	111402.89	3314.38	108088.52
4+990.000	6.67	83.12	0.02	0.12	111486.01	3314.5	108171.51
5+000.000	7.51	69.53	0	0.12	111555.55	3314.62	108240.93
5+020.000	8.2	157.12	0	0	111712.67	3314.62	108398.05
5+040.000	13.77	219.71	0	0	111932.38	3314.62	108617.77
5+060.000	12.78	265.54	0	0	112197.93	3314.62	108883.31
5+080.000	10.73	235.09	0	0	112433.02	3314.62	109118.4
5+100.000	14.2	249.21	0	0	112682.23	3314.62	109367.61
5+120.000	19.05	332.41	0	0	113014.64	3314.62	109700.03
5+140.000	16.89	359.4	0	0	113374.05	3314.62	110059.43
5+160.000	18.29	351.85	0	0	113725.9	3314.62	110411.28
5+180.000	19.25	375.36	0	0	114101.26	3314.62	110786.64
5+200.000	25.3	445.46	0	0	114546.73	3314.62	111232.11
5+220.000	11.11	364.14	0	0	114910.86	3314.62	111596.24
5+240.000	7.05	181.65	0	0	115092.51	3314.62	111777.89
5+260.000	8.39	155.48	0	0.03	115247.99	3314.65	111933.34
5+270.000	7.84	82.75	0.07	0.33	115330.74	3314.98	112015.76
5+280.000	9.41	88.31	0	0.31	115419.05	3315.3	112103.75
5+300.000	8.3	177.48	0	0	115596.52	3315.3	112281.23
5+320.000	2.62	109.27	0.03	0.34	115705.8	3315.64	112390.16
5+340.000	1.07	36.89	0.5	5.32	115742.69	3320.95	112421.73

5+360.000	0.96	20.22	0.56	10.55	115762.91	3331.51	112431.4
5+380.000	3.34	42.93	0.09	6.51	115805.84	3338.02	112467.81
5+400.000	9.21	125.47	0	0.94	115931.3	3338.96	112592.34
5+420.000	13.56	227.72	0	0	116159.02	3338.96	112820.06
5+440.000	6.99	205.49	0	0	116364.51	3338.96	113025.55
5+460.000	1.94	88.7	0.18	1.81	116453.21	3340.77	113112.44
5+470.000	5.63	36.11	0	0.95	116489.32	3341.72	113147.6
5+480.000	13.54	91.52	0	0	116580.84	3341.73	113239.11
5+490.000	21.63	169.28	0	0	116750.12	3341.73	113408.39
5+500.000	15.67	179.19	0	0	116929.31	3341.74	113587.57
5+510.000	11.48	128.45	0.42	2.25	117057.76	3343.99	113713.77
5+520.000	7.88	90.64	0.14	3.01	117148.41	3346.99	113801.41
5+540.000	4.47	121.26	0	1.54	117269.66	3348.54	113921.13
5+560.000	2.93	74.03	0	0.08	117343.69	3348.62	113995.08
5+580.000	2.82	57.48	0.21	2.1	117401.18	3350.72	114050.46
5+600.000	4.1	69.22	0.48	6.89	117470.4	3357.61	114112.78
5+607.316	0	15	0	1.75	117485.4	3359.37	114126.04

**Fuente: Programa Civil 3D**

**Cuadro N° 82: Reporte de movimiento de tierras del desvío hacia Repechon**

<b><u>Progr.</u></b>	<b><u>Área de Corte (m2)</u></b>	<b><u>Vol. de Corte (m3)</u></b>	<b><u>Área de Relleno (m2)</u></b>	<b><u>Vol. de Relleno (m3)</u></b>	<b><u>Vol. de Corte Acum. (m3)</u></b>	<b><u>Vol. de Relleno Acum. (m3)</u></b>	<b><u>Vol. Neto Acumulado (m3)</u></b>
0+000.000	36.82	0	0	0	0	0	0
0+020.000	0	368.18	4.49	44.91	368.18	44.91	323.27
0+040.000	1.98	19.79	0.07	45.56	387.97	90.46	297.51
0+060.000	8.52	105	0	0.65	492.97	91.11	401.85
0+080.000	14.15	226.74	0	0	719.7	91.11	628.59
0+100.000	15.12	292.7	0	0	1012.41	91.11	921.3
0+120.000	10.84	259.58	0	0	1271.98	91.11	1180.87
0+130.000	7.97	94.05	0	0	1366.03	91.11	1274.92
0+140.000	9.29	83.94	0	0	1449.97	91.11	1358.86
0+160.000	18.77	280.59	0	0	1730.56	91.11	1639.45
0+180.000	25.18	439.5	0	0	2170.05	91.11	2078.94
0+200.000	26.63	518.11	0	0	2688.17	91.11	2597.05
0+220.000	29.64	562.77	0	0	3250.93	91.11	3159.82
0+240.000	14.03	436.74	0	0	3687.67	91.11	3596.56
0+260.000	29.83	438.58	0	0	4126.25	91.11	4035.13
0+270.000	32.9	312.13	0	0	4438.37	91.11	4347.26
0+280.000	34.18	331.42	0	0	4769.79	91.11	4678.68
0+300.000	13.4	473.65	0	0	5243.44	91.11	5152.33
0+320.000	8.13	215.29	0	0	5458.73	91.11	5367.62
0+340.000	24.81	329.38	0	0	5788.1	91.11	5696.99
0+360.000	31.97	567.78	0	0	6355.89	91.11	6264.77
0+370.000	35.76	337.98	0	0	6693.87	91.11	6602.75
0+380.000	40.08	375.52	0	0	7069.39	91.11	6978.28
0+400.000	27.92	678.17	0	0	7747.56	91.11	7656.45
0+420.000	14.92	428.39	0	0	8175.95	91.11	8084.84
0+440.000	18.81	337.33	0	0	8513.28	91.11	8422.17
0+460.000	31.62	504.39	0	0	9017.67	91.11	8926.56
0+480.000	22.24	535.41	0	0	9553.08	91.11	9461.97
0+500.000	16.06	379.14	0	0	9932.22	91.11	9841.11
0+520.000	2.54	185.99	0.21	2.08	10118.21	93.19	10025.02
0+540.000	12.98	155.12	0	2.08	10273.33	95.27	10178.06
0+550.000	16.83	142.14	0	0	10415.47	95.27	10320.2
0+560.000	10.77	134.32	0	0	10549.79	95.27	10454.52
0+580.000	0.23	109.95	2.46	24.55	10659.74	119.82	10539.91
0+600.000	5.99	62.18	0	24.59	10721.92	144.42	10577.5
0+620.000	0.36	61.9	4.95	50.61	10783.81	195.03	10588.79
0+630.000	1.3	6.75	6.46	63.69	10790.56	258.71	10531.85
0+640.000	2.9	20.42	4.02	53.47	10810.98	312.19	10498.79
0+660.000	4.86	77.56	0.3	43.2	10888.54	355.39	10533.15

0+680.000	7.01	118.7	0	3.05	11007.24	358.44	10648.8
0+700.000	16.67	236.82	0	0	11244.06	358.44	10885.63
0+720.000	30.09	467.62	0	0	11711.68	358.44	11353.25
0+730.000	40.76	336.59	0	0	12048.27	358.44	11689.83
0+740.000	55.8	442.81	0	0	12491.07	358.44	12132.64
0+750.000	52.44	502.23	0	0	12993.3	358.44	12634.87
0+760.000	45.96	466.3	0	0	13459.6	358.44	13101.17
0+780.000	29.79	754.44	0	0	14214.04	358.44	13855.61
0+800.000	23.75	535.33	0	0	14749.38	358.44	14390.94
0+820.000	22.5	460.66	0	0	15210.04	358.44	14851.6
0+840.000	9.27	311.61	0	0	15521.65	358.44	15163.21
0+860.000	14.62	238.87	0	0	15760.52	358.44	15402.08
0+880.000	6.63	212.48	0	0	15973	358.44	15614.56
0+900.000	8.06	146.03	0	0	16119.03	358.44	15760.59
0+920.000	21.6	296.53	0	0	16415.55	358.44	16057.12
0+940.000	26.92	475.87	0	0	16891.43	358.44	16532.99
0+960.000	18.01	436.27	0	0	17327.69	358.44	16969.26
0+980.000	16.35	343.55	0	0	17671.25	358.44	17312.81
1+000.000	38.21	545.54	0	0	18216.79	358.44	17858.36
1+020.000	29.25	674.61	0	0	18891.4	358.44	18532.96
1+040.000	32.05	613.01	0	0	19504.41	358.44	19145.97
1+060.000	32.86	649.15	0	0	20153.55	358.44	19795.12
1+080.000	30.06	629.26	0	0	20782.81	358.44	20424.38
1+100.000	23.13	531.95	0	0	21314.76	358.44	20956.33
1+110.000	30.18	266.56	0	0	21581.32	358.44	21222.89
1+120.000	42.9	360.89	0	0	21942.22	358.44	21583.78
1+140.000	28.23	711.3	0	0	22653.52	358.44	22295.09
1+160.000	21.68	499.08	0	0	23152.6	358.44	22794.16
1+180.000	27.21	488.91	0	0	23641.51	358.44	23283.08
1+200.000	32.06	592.68	0	0	24234.19	358.44	23875.76
1+210.000	31.82	301.16	0	0	24535.36	358.44	24176.92
1+220.000	30.47	305.69	0	0	24841.04	358.44	24482.61
1+240.000	26.34	568.14	0	0	25409.19	358.44	25050.75
1+260.000	13.24	395.81	0	0	25805	358.44	25446.56
1+280.000	5.88	191.19	0	0	25996.19	358.44	25637.75
1+300.000	8.37	142.47	0	0	26138.65	358.44	25780.22
1+320.000	12.54	209.09	0	0	26347.74	358.44	25989.31
1+340.000	13.33	258.66	0	0	26606.41	358.44	26247.97
1+360.000	15.78	291.03	0	0	26897.44	358.44	26539
1+370.000	19.06	171.62	0	0	27069.05	358.44	26710.62
1+380.000	16.88	178.39	0	0	27247.45	358.44	26889.01
1+400.000	4.43	213.1	0.21	2.08	27460.54	360.51	27100.03
1+420.000	8.44	128.73	0.22	4.3	27589.28	364.81	27224.46
1+430.000	10.56	90.37	0	1.17	27679.65	365.98	27313.67

1+440.000	10.29	94.43	0.01	0.07	27774.08	366.05	27408.03
1+460.000	11.47	217.59	0	0.13	27991.66	366.18	27625.49
1+480.000	12.29	237.61	0	0	28229.27	366.18	27863.09
1+490.000	9.98	111.37	0	0	28340.64	366.18	27974.46
1+500.000	7.7	85.38	0	0	28426.02	366.18	28059.84
1+510.000	11.95	94.18	0	0	28520.2	366.18	28154.02
1+520.000	14.71	129.72	0	0	28649.92	366.18	28283.74
1+540.000	16.49	312.14	0	0	28962.06	366.18	28595.88
1+560.000	7.52	239.29	0	0	29201.35	366.18	28835.17
1+570.000	1.96	44.25	0.03	0.18	29245.6	366.35	28879.24
1+580.000	0	8.79	5.9	32	29254.39	398.35	28856.04
1+600.000	0.28	2.68	3.11	91.47	29257.07	489.82	28767.25
1+620.000	0.15	4.3	1.24	43.45	29261.37	533.27	28728.1
1+640.000	4.79	49.44	0	12.38	29310.81	545.66	28765.15
1+660.000	8.65	134.4	0	0	29445.21	545.66	28899.55
1+680.000	8.9	175.53	0	0	29620.73	545.66	29075.08
1+690.000	11.71	101.36	0	0	29722.1	545.66	29176.44
1+700.000	12.59	113.48	0	0	29835.58	545.66	29289.92
1+720.000	9.85	224.37	0.19	1.85	30059.94	547.51	29512.44
1+740.000	1.54	113.92	3.49	36.71	30173.87	584.22	29589.65
1+760.000	11.26	128.02	0	34.86	30301.89	619.08	29682.81
1+790.000	18.66	442.97	0	0	30744.86	619.08	30125.78
1+800.000	18.52	185.88	0	0	30930.75	619.08	30311.67
1+820.000	6.72	252.39	0	0	31183.14	619.08	30564.06
1+840.000	10.06	167.77	0	0	31350.91	619.08	30731.84
1+860.000	14.76	248.17	0	0	31599.08	619.08	30980
1+880.000	7.08	218.37	0	0	31817.45	619.08	31198.37
1+900.000	0.83	78.61	0.59	5.91	31896.07	624.99	31271.08
1+920.000	8.08	89.02	0	5.92	31985.08	630.91	31354.18
1+940.000	6.39	144.73	0	0	32129.81	630.91	31498.9
1+960.000	3.77	101.62	0	0	32231.43	630.91	31600.53
1+970.000	7.48	55.25	0	0	32286.69	630.91	31655.78
1+980.000	6.51	69.76	0	0	32356.44	630.91	31725.54
2+000.000	7.51	140.13	0	0	32496.58	630.91	31865.67
2+020.000	17.55	250.63	0	0	32747.2	630.91	32116.3
2+040.000	33.21	507.62	0	0	33254.83	630.91	32623.92
2+060.000	35.61	676.26	0	0	33931.08	630.91	33300.18
2+070.000	40.3	346.34	0	0	34277.43	630.91	33646.52
2+080.000	32.07	342.12	0	0	34619.54	630.91	33988.64
2+100.000	24.06	561.35	0	0	35180.89	630.91	34549.99
2+120.000	20.32	443.82	0	0	35624.71	630.91	34993.81
2+140.000	17	373.18	0	0	35997.89	630.91	35366.98
2+150.000	20.68	183.06	0	0	36180.95	630.91	35550.04
2+160.000	13.61	165.2	0	0	36346.15	630.91	35715.24

2+180.000	8.64	221.69	0	0	36567.84	630.91	35936.93
2+200.000	16.7	253.39	0	0	36821.23	630.91	36190.32
2+210.000	21.91	186.07	0	0	37007.3	630.91	36376.39
2+220.000	21.93	209.43	0	0	37216.72	630.91	36585.82
2+240.000	20.87	427.01	0	0	37643.73	630.91	37012.82
2+260.000	13.57	344.47	0	0	37988.2	630.91	37357.29
2+280.000	5.89	194.61	0	0	38182.8	630.91	37551.9
2+300.000	3.96	93.27	1.65	16.75	38276.07	647.66	37628.41
2+320.000	4.23	80.94	0	16.62	38357.01	664.27	37692.73
2+340.000	0.27	44.82	3.91	38.9	38401.82	703.17	37698.65
2+350.000	5.33	30.29	0.97	20.57	38432.12	723.74	37708.38
2+360.000	11.8	88.04	0	3.59	38520.16	727.33	37792.83
2+380.000	2.88	146.92	0.15	1.51	38667.09	728.84	37938.25
2+400.000	2.14	50.18	0.6	7.52	38717.27	736.36	37980.9
2+420.000	7.64	97.84	0	6	38815.1	742.36	38072.74
2+426.336	0	24.21	0	0	38839.32	742.36	38096.96

**Fuente: Programa Civil 3D**



**Cuadro N° 83: Reporte de movimiento de tierra de desvío hacia Ricardo Palma**

<b><u>Progr.</u></b>	<b><u>Área de Corte (m2)</u></b>	<b><u>Vol. de Corte (m3)</u></b>	<b><u>Área de Relleno (m2)</u></b>	<b><u>Vol. de Relleno (m3)</u></b>	<b><u>Vol. de Corte Acum. (m3)</u></b>	<b><u>Vol. de Relleno Acum. (m3)</u></b>	<b><u>Vol. Neto Acumulado (m3)</u></b>
0+000.000	9.33	0	0	0	0	0	0
0+020.000	12.17	215.02	0	0	215.02	0	215.02
0+040.000	0	121.67	2.25	22.53	336.69	22.53	314.16
0+060.000	0	0	7.05	93.03	336.69	115.56	221.13
0+080.000	0	0	6.87	139.17	336.69	254.72	81.96
0+090.000	0	0	11.49	90.03	336.69	344.76	-8.07
0+100.000	0	0	15.23	124.45	336.69	469.21	-132.52
0+110.000	0	0	11.98	123.01	336.69	592.22	-255.53
0+120.000	0	0	8.58	91.51	336.69	683.72	-347.03
0+140.000	0	0	7.28	157.61	336.69	841.34	-504.65
0+160.000	0.5	4.98	1.4	86.8	341.67	928.13	-586.46
0+180.000	2.83	33.24	0	13.97	374.91	942.11	-567.2
0+200.000	4.48	72.26	0	0	447.17	942.11	-494.94
0+210.000	1.67	28.04	2.13	11.78	475.2	953.89	-478.68
0+220.000	1.62	12.41	3.64	31.14	487.61	985.03	-497.42
0+240.000	3.18	44.22	1.67	54.89	531.83	1039.92	-508.09
0+260.000	3.03	62.06	0.23	18.99	593.89	1058.91	-465.02
0+280.000	0.7	37.29	0.25	4.77	631.18	1063.68	-432.5
0+300.000	0	6.86	2.09	23.47	638.04	1087.15	-449.11
0+320.000	4.44	44.51	1.52	36.14	682.55	1123.29	-440.74
0+340.000	9.97	144.14	0	15.24	826.69	1138.53	-311.84
0+360.000	17.73	277.45	0	0	1104.14	1138.53	-34.39
0+370.000	14.06	158.17	0	0	1262.3	1138.53	123.78
0+380.000	7.96	109.21	0	0	1371.51	1138.53	232.98
0+400.000	9.59	175.46	0	0	1546.97	1138.53	408.45
0+420.000	10	195.89	0	0	1742.87	1138.53	604.34
0+440.000	10.8	208.02	0	0	1950.88	1138.53	812.36
0+460.000	19.08	298.19	0	0	2249.07	1138.53	1110.54
0+470.000	19.54	183.45	0	0	2432.52	1138.53	1293.99
0+480.000	20.74	189.88	0	0	2622.4	1138.53	1483.87
0+490.000	19.49	191.53	0	0	2813.93	1138.53	1675.4
0+500.000	16.04	172.61	0	0	2986.54	1138.53	1848.02
0+520.000	10.2	262.4	0	0	3248.95	1138.53	2110.42
0+540.000	23.02	332.18	0	0	3581.13	1138.53	2442.6
0+560.000	29.13	521.45	0	0	4102.58	1138.53	2964.05
0+580.000	31.17	602.97	0	0	4705.55	1138.53	3567.02
0+600.000	38.15	693.23	0	0	5398.78	1138.53	4260.25
0+620.000	30.36	685.13	0	0	6083.91	1138.53	4945.38
0+640.000	29.52	598.83	0	0	6682.73	1138.53	5544.21

0+660.000	39.89	694.07	0	0	7376.8	1138.53	6238.27
0+680.000	38.71	785.94	0	0	8162.74	1138.53	7024.22
0+700.000	39.28	779.91	0	0	8942.65	1138.53	7804.13
0+720.000	35.29	745.7	0	0	9688.35	1138.53	8549.82
0+740.000	30.45	657.32	0	0	10345.67	1138.53	9207.14
0+760.000	28.04	582.87	0	0	10928.54	1138.53	9790.01
0+770.000	26.02	264.77	0	0	11193.31	1138.53	10054.79
0+780.000	24.71	247.63	0	0	11440.94	1138.53	10302.42
0+800.000	12.84	374.42	0	0	11815.37	1138.53	10676.84
0+820.000	5.92	187.62	0	0	12002.99	1138.53	10864.46
0+840.000	4.19	101.17	0	0	12104.16	1138.53	10965.63
0+860.000	9.49	136.87	0	0	12241.03	1138.53	11102.5
0+880.000	13.69	231.84	0	0	12472.87	1138.53	11334.34
0+900.000	14.89	285.78	0	0	12758.65	1138.53	11620.12
0+920.000	18.54	334.27	0	0	13092.92	1138.53	11954.4
0+930.000	20.63	193.45	0	0	13286.37	1138.53	12147.85
0+940.000	21.1	206.03	0	0	13492.4	1138.53	12353.87
0+950.000	20.68	206.24	0	0	13698.64	1138.53	12560.11
0+960.000	20.52	205.06	0	0	13903.7	1138.53	12765.17
0+980.000	20.04	405.64	0	0	14309.34	1138.53	13170.81
1+000.000	23.36	433.97	0	0	14743.31	1138.53	13604.79
1+020.000	31.33	546.88	0	0	15290.2	1138.53	14151.67
1+040.000	39.73	710.59	0	0	16000.79	1138.53	14862.26
1+060.000	41.02	798.79	0	0	16799.57	1138.53	15661.05
1+070.000	34.19	361.29	0	0	17160.87	1138.53	16022.34
1+080.000	21.72	272.01	0	0	17432.88	1138.53	16294.35
1+100.000	21.48	432.03	0	0	17864.91	1138.53	16726.38
1+120.000	21.07	425.55	0	0	18290.45	1138.53	17151.93
1+140.000	23.08	441.51	0	0	18731.97	1138.53	17593.44
1+150.000	21.85	219.1	0	0	18951.07	1138.53	17812.54
1+160.000	22.55	207.04	0	0	19158.1	1138.53	18019.58
1+170.000	16.23	179.6	0	0	19337.71	1138.53	18199.18
1+180.000	11.41	131.97	0	0	19469.68	1138.53	18331.15
1+200.000	12.63	240.44	0	0	19710.11	1138.53	18571.59
1+220.000	8.42	210.46	0	0	19920.58	1138.53	18782.05
1+240.000	3.2	116.2	1.05	10.48	20036.78	1149.01	18887.77
1+260.000	4.4	76.02	0.11	11.54	20112.79	1160.54	18952.25
1+280.000	1.96	63.59	0	1.06	20176.38	1161.6	19014.78
1+285.821	0	5.71	0	0	20182.09	1161.6	19020.49

**Fuente: Programa Civil 3D**

**Cuadro N° 84: Reporte de movimiento de tierras desvío hacia Señor de los Milagros**

<b><u>Progr.</u></b>	<b><u>Área de Corte (m2)</u></b>	<b><u>Vol. de Corte (m3)</u></b>	<b><u>Área de Relleno (m2)</u></b>	<b><u>Vol. de Relleno (m3)</u></b>	<b><u>Vol. de Corte Acum. (m3)</u></b>	<b><u>Vol. de Relleno Acum. (m3)</u></b>	<b><u>Vol. Neto Acumulado (m3)</u></b>
0+000.000	3.72	0	0	0	0	0	0
0+020.000	4.01	77.3	0	0.09	77.3	0.09	77.21
0+040.000	9.99	140	0	0.09	217.30	0.19	217.11
0+060.000	6.78	167.75	0	0	385.05	0.19	384.86
0+080.000	4.55	113.38	6.42	64.19	498.42	64.38	434.04
0+100.000	4.03	87.63	5.5	111.93	586.06	176.31	409.75
0+110.000	2.79	36.8	0.54	21.98	622.85	198.29	424.56
0+120.000	0.98	19.24	0.87	6.72	642.09	205.01	437.08
0+140.000	2.35	33.33	4.12	49.82	675.43	254.84	420.59
0+160.000	2.33	46.83	2.8	69.19	722.26	324.02	398.24
0+180.000	4.04	62.05	0	28.5	784.31	352.52	431.79
0+200.000	12.27	158.97	0	0	943.28	352.52	590.76
0+220.000	35.13	473.93	0	0	1417.22	352.52	1064.69
0+240.000	30.75	658.75	0	0	2075.96	352.52	1723.44
0+260.000	30.93	616.84	0	0	2692.81	352.52	2340.28
0+270.000	30.7	297.49	0	0	2990.3	352.52	2637.77
0+280.000	31.46	303.57	0	0	3293.87	352.52	2941.34
0+300.000	26.77	582.3	0	0	3876.17	352.52	3523.64
0+320.000	18.15	449.2	0	0	4325.37	352.52	3972.84
0+340.000	13.03	311.8	0	0	4637.17	352.52	4284.64
0+360.000	24.87	378.92	0	0	5016.09	352.52	4663.56
0+380.000	36.8	616.68	0	0	5632.77	352.52	5280.25
0+390.000	37.4	368.96	0	0	6001.73	352.52	5649.2
0+400.000	35.7	345.15	0	0	6346.88	352.52	5994.36
0+420.000	31.24	664.19	0	0	7011.07	352.52	6658.55
0+440.000	24.92	561.64	0	0	7572.71	352.52	7220.19
0+460.000	17.53	424.49	0	0	7997.2	352.52	7644.68
0+480.000	16.61	341.37	0	0	8338.58	352.52	7986.05
0+500.000	16.79	333.96	0	0	8672.53	352.52	8320.01
0+520.000	14.51	313	0	0	8985.53	352.52	8633.01
0+540.000	22.13	368.24	0	0	9353.77	352.52	9001.24
0+560.000	17.09	394.88	0	0	9748.65	352.52	9396.13
0+580.000	10.54	276.33	0	0	10024.98	352.52	9672.45
0+600.000	6.96	174.99	0	0	10199.96	352.52	9847.44
0+620.000	23.35	303.09	0	0	10503.05	352.52	10150.53
0+640.000	20.35	437.03	0	0	10940.08	352.52	10587.56
0+650.000	13.2	165.68	0	0	11105.76	352.52	10753.24
0+660.000	13.34	131.84	0	0	11237.6	352.52	10885.08

0+680.000	13.13	264.71	0	0	11502.31	352.52	11149.79
0+700.000	17.51	306.42	0	0	11808.74	352.52	11456.21
0+720.000	25.63	426.64	0	0	12235.37	352.52	11882.85
0+730.000	29.31	257.9	0	0	12493.27	352.52	12140.74
0+740.000	37.41	309.11	0	0	12802.38	352.52	12449.85
0+750.000	41.68	372.19	0	0	13174.56	352.52	12822.04
0+760.000	45.36	425.34	0	0	13599.9	352.52	13247.38
0+780.000	48.56	939.14	0	0	14539.04	352.52	14186.52
0+800.000	44.79	933.47	0	0	15472.52	352.52	15119.99
0+820.000	44.58	893.7	0	0	16366.22	352.52	16013.69
0+840.000	50.27	948.5	0	0	17314.72	352.52	16962.19
0+860.000	53.46	1037.28	0	0	18351.99	352.52	17999.47
0+880.000	50.9	1043.58	0	0	19395.57	352.52	19043.05
0+890.000	48.56	488.87	0	0	19884.44	352.52	19531.92
0+900.000	39.68	439.47	0	0	20323.91	352.52	19971.39
0+920.000	21.03	607.05	0	0	20930.96	352.52	20578.44
0+940.000	19.81	408.38	0	0	21339.34	352.52	20986.82
0+960.000	15.55	353.6	0	0	21692.94	352.52	21340.42
0+980.000	6.92	224.71	0	0	21917.64	352.52	21565.12
1+000.000	5.86	127.81	0	0	22045.46	352.52	21692.93
1+020.000	0.92	67.77	0.45	4.51	22113.22	357.04	21756.19
1+040.000	9.61	105.25	0	4.51	22218.47	361.55	21856.93
1+060.000	10.58	201.92	0	0	22420.39	361.55	22058.84
1+080.000	13.07	236.51	0	0	22656.9	361.55	22295.35
1+100.000	16.43	294.96	0	0	22951.86	361.55	22590.31
1+110.000	17.89	165.37	0	0	23117.24	361.55	22755.69
1+120.000	19.24	174.74	0	0	23291.97	361.55	22930.42
1+140.000	15.78	350.17	0	0	23642.14	361.55	23280.59
1+160.000	12.14	279.17	0	0	23921.31	361.55	23559.76
1+180.000	9.71	218.49	0	0	24139.8	361.55	23778.25
1+200.000	5.87	155.83	0	0	24295.63	361.55	23934.08
1+220.000	1.24	71.13	0.02	0.16	24366.76	361.71	24005.05
1+240.000	3.04	42.79	0.96	9.8	24409.55	371.51	24038.05
1+250.000	2.21	21.63	0.51	8.24	24431.19	379.75	24051.44
1+260.000	3.42	22.84	0	2.85	24454.03	382.6	24071.42
1+270.000	7.03	43.95	0	0	24497.97	382.6	24115.37
1+280.000	7.99	72.05	0.29	1.51	24570.03	384.11	24185.91
1+290.806	9.69	95.52	0	1.56	24665.55	385.67	24279.87

**Fuente: Programa Civil 3D**

## Metrado N° 1: Obras Provisionales – Cartel de Obra

### PLANILLA DE METRADOS - OBRAS PROVISIONALES

**Obra:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MIALGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

**ACTIVIDAD 01.00 OBRAS PROVISIONALES**

**01.01      Cartel de Identificación Obra de 4.80x3.60 m Gigantografia.      1.00 Glb**

Descripción	Unidad	Parcial
Cartel de Identificación Obra de 4.80x3.60 m Gigantografia.	Und.	1.00

**Fuente: Elaboración propia**

## Metrado N° 2: Traslado de los Equipos

### PLANILLA DE METRADOS - TRABAJOS PRELIMINARES

**OBRA:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MIALGROS - RICARD PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

#### 02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

##### A ) DISTRIBUCION POR PESOS DEL EQUIPO A UTILIZAR

UND	TIPO DE VEHICULO A MOVILIZAR Y DESMOVILIZAR	PESO (KG)	DISTRIBUCION DE PESOS		
			EN TRAYLER (TN)	EN PLATAFORMA (TN)	EN EQUIPO PROPIO (TN)
2	Cargadores Sobre Llantas 125-155 HP	11,500		23.00	
1	Cargador Retroexcavador 62 HP 1 YD3	8,000		8.00	
1	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135 HP 10-12 TN	7,300		7.30	
2	Motoniveladora 130-135 HP	11,515		23.03	
2	Tractor de Orugas 140 - 160 HP	14,900		29.80	
1	Compresora Neumática	2,000			2.00
2	Martillo Neumático	24			0.05
2	Zarandas Metálicas	1,500			3.00
1	Tanque 2000 gl para combustible	2,500			2.50
2	Compactador Vibratorio	95			0.19
2	Mezcladora de Concreto	2,200			4.40
<b>TOTALES</b>			<b>0.00</b>	<b>92.00</b>	<b>13.00</b>

##### B ) NUMERO DE VIAJES POR TIPO DE VEHICULO DE CARGA

TIPO DE VEHICULO DE CARGA	CAPACIDAD EFEC. PESO	PESO CARGA EQUIPOS	N° DE VIAJES
SEMI - TRAYLER ( 6 x 4 - 330 HP - 40 Ton )	40	0.00	0
PLATAFORMA ( 6 x 4 - 300 HP - 19 Ton )	19	92.00	5
VOLQUETE ( 6 x 4 - 330 HP - 10 m3 )	22	13.00	1

##### C ) COSTO DE LA MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

N° UND	TIPO DE VEHICULO	N° DE DIAS / VIAJE	COSTO EN SOLES		COSTO EN DOLARES	
			ALQUILER / DIA	SUB_TOTAL	ALQUILER / DI	SUB_TOTAL
2	VOLQUETE	1	1,320.00	2,640.00	0.00	0.00
5	PLATAFORMA	1	3,500.00	17,500.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>				<b>20,140.00</b>		<b>0.00</b>

MONTO MOVILIZACION	S/.	20,140.00	US\$.	0.00
MONTO DESMOVILIZACION	S/.	20,140.00	US\$.	0.00

<b>TOTAL DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>		<b>40,280.00</b>		<b>0.00</b>
--	--	------------------	--	-------------

**Fuente:** Elaboración propia

**Metrado N° 3: Trazo y Replanteo****Trazo y Replanteo****10.610 km**

Progresiva		Longitud Km
Inicio	Fin	
0+000	10+610	10.61

**Fuente: Elaboración propia**

### METRADO N° 04: METRADO DE EXPLANACIONES

#### RESUMEN DE METRADOS DE EXPLANACIONES

<b>Proyecto:</b>	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SENOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017
------------------	--

#### ACTIVIDAD 03.00 EXPLANACIONES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	TOTAL
3.01	Corte En Material Suelto	m3	203,231.58	<b>203,231.58</b>
3.02	Eliminación de ,aterial excedente: Obra - Botadero	m3	195,524.36	<b>195,524.36</b>

Los volúmenes que se presentan fueron los que se obtuvieron por medio del programa autocad civil 3D



**METRADO N° 05: METRADO DE TERRAPLEN****RESUMEN DE METRADOS DE TERRAPLEN**

**Obra:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

**ACTIVIDAD:** 04.00 TERRAPLENES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	TOTAL
4.01	Relleno con Material Propio	m3	5,714.27	<b>5,714.27</b>
4.02	Preparación de Terreno en Zona de Relleno, Involucrando suelos existentes	m2	392.20	<b>392.20</b>

## METRADO N° 06: METRADO DE PAVIMENTOS

## PLANILLA DE METRADOS DE PAVIMENTOS

**Proyecto:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

## ACTIVIDAD 05.00 PAVIMENTOS

05.01 Perf. y Compact. Subrasante 86,796.20 M2

Descripción	Unidad	Largo	Ancho	Parcial
Perfilado Nivelacion y Compactacion en	m2	--	--	86,796.20

05.02 Extraccion y Apilamiento de Material de Cantera 31,320.95 m3

05.02 Zarandeo en cantera de material para subbase y base 31,320.95 m3

Descripción	Unidad	Subbase	base	spesor e = 0.15	Parcial
Extraccion y zarandeo	m2	86,796.20 m2	80,248.87 m2	0.15	31,320.95
*Coef. Esponjamiento =		1.25			

05.03 Extendico,riego y compactacion de plataforma SUBBASE E=0.15 M 86,796.20 M2

Descripción	Unidad	Largo	Ancho	
Extendico,riego y compactacion de plataforma E=0.15 M	M2	--	---	86,796.20
*Coef. Esponjamiento =		1		

05.04 Extendico,riego y compactacion de plataforma BASE E=0.15 M 80,248.87 M2

Descripción	Unidad	Largo	Ancho	
Extendico,riego y compactacion de plataforma E=0.15 M	M2	--	--	80,248.87
*Coef. Esponjamiento =		1		

05.05 Imprimacion Asfáltica 69,349.07 M2

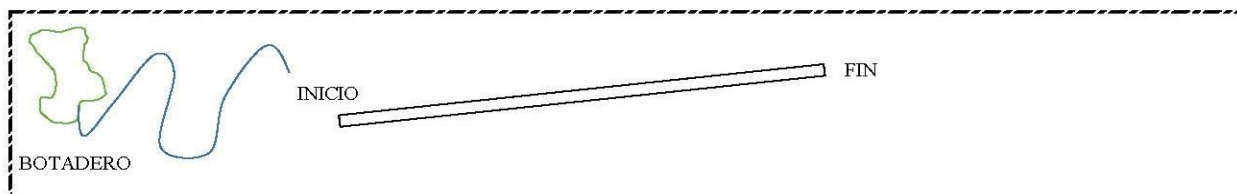
Descripción	Unidad	Largo	Ancho	
Imprimacion asfáltica	M2	--	--	69,349.07

05.05 Carpeta Asfáltica en caliente 2" 69,349.07 M2

Descripción	Unidad	Largo	Ancho	
Carpeta Asfáltica en caliente E = 2"	M2	--	--	69,349.07

## METRADO N° 07: DISTANCIA Y RENDIMIENTO PARA LA ELIMINACION DE MATERIAL

## DISTANCIA MEDIA PARA EL BOTADERO



RUTA CALCULADA PARA EL ANALISIS	DISTANCIA
Botadero externo-Inicio del proyecto	6348

DISTANCIA DE RECORRIDO: 6348

**DATOS DE CANTERA:**  
COORDENADAS  
**ESTE:** 727442.95m  
**NORTE:** 9435752.93m

**DATOS DEL PROYECTO:**  
COORDENADAS  
**ESTE:** 716477.12m  
**NORTE:** 9432518.52m

TRAMO		VOL. RELLENO	LONG. DEL TRAMO	DISTANCIA MEDIA DEL	DISTANCI A A	DIST. MEDIA	DIST. MEDIA TOTAL	VOL. X DIST. MEDIA
INICIO	FIN							
0+000.00	1+000.00	150.43	1.00	0.50	6348	0.2	6348.70	955034.94
1+000.00	2+000.00	976.09	1.00	0.50	6348	0.2	6349.70	6197878.67
2+000.00	3+000.00	1036.02	1.00	0.50	6348	0.2	6350.70	6579452.21
3+000.00	4+000.00	1192.69	1.00	0.50	6348	0.2	6351.70	7575609.07
4+000.00	5+000.00	3314.62	1.00	0.50	6348	0.2	6352.70	21056786.47
5+000.00	5+607.32	3359.37	0.61	0.30	6348	0.2	6353.50	21343769.58
SUMATORIA:		10029.22						63708530.96

$$Dm = \frac{63708530.96}{10029.22}$$

$$Dm = 6.3523$$

## CALCULO DE RENDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIAL

CAPACIDAD DE VOLQUETE: 15m³  
DISTANCIA MEDIA: 6.35km

VELOCIDAD DE CARGADO: 30km/h  
VELOCIDAD DE DESCARGA: 45km/h

## CALCULOS DE TIEMPOS EN UN CICLO DE TRABAJO

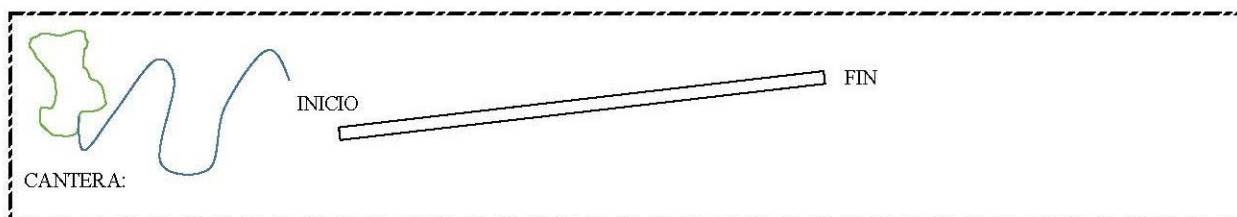
TIEMPO DE RECORRIDO CARGADO: 12.7  
TIEMPO DE RECORRIDO DESCARGADO: 8.5  
TIEMPO DE CARGA: 15.0  
TIEMPO DE DESCARGA: 5.0

TIEMPO TOTAL DE UN CICLO DE TRABAJO: 41.2

TIEMPO EFECTIVO (90%): 432.00min  
NÚMEROS DE CICLOS POR DÍA: 10.49 veces  
RENDIMIENTO: 157.38 m³/día

## METRADO N° 08: DISTANCIA Y RENDIMIENTO PARA EL AFIRMADO

## DISTANCIA MEDIA PARA EL AFIRMADO



RUTA CALCULADA PARA EL ANALISIS	DISTANCIA
Cantera El burro-Cruce vía de Evitamiento	1089
Cruce vía de Evitamiento-Inicio del proyecto	11948
DISTANCIA DE RECORRIDO:	13037

**DATOS DE CANTERA:**  
**COORDENADAS**  
**ESTE:** 727442.95m  
**NORTE:** 9435752.93m

**DATOS DEL PROYECTO:**  
**COORDENADAS**  
**ESTE:** 716477.12m  
**NORTE:** 9432518.52m

TRAMO		VOL. RELLENO	LONG. DEL TRAMO	DISTANCIA MEDIA DEL	DISTANCI A A	DIST. MEDIA	DIST. MEDIA TOTAL	VOL. X DIST. MEDIA
INICIO	FIN							
0+000.00	1+000.00	21468.91	1.00	0.50	13037	0.2	13037.70	279905207.91
1+000.00	2+000.00	18255.86	1.00	0.50	13037	0.2	13038.70	238032681.78
2+000.00	3+000.00	24390.96	1.00	0.50	13037	0.2	13039.70	318050801.11
3+000.00	4+000.00	31017.5	1.00	0.50	13037	0.2	13040.70	404489912.25
4+000.00	5+000.00	13107.7	1.00	0.50	13037	0.2	13041.70	170946691.09
5+000.00	5+607.32	5885.11	0.61	0.30	13037	0.2	13042.50	76756568.70
SUMATORIA:		114126.04						1488181862.84

$$Dm = \frac{1488181862.84}{114126.04}$$

$$Dm = 13.0398$$

## CALCULO DE RENDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIAL

CAPACIDAD DE VOLQUETE: 15m³  
 DISTANCIA MEDIA: 13.04km

VELOCIDAD DE CARGADO: 30km/h  
 VELOCIDAD DE DESCARGA: 45km/h

## CALCULOS DE TIEMPOS EN UN CICLO DE TRABAJO

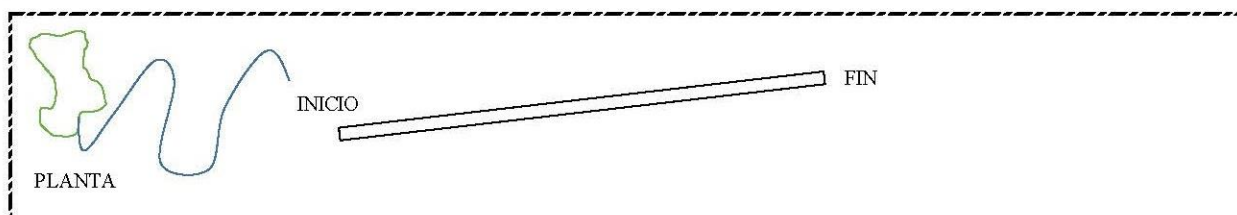
TIEMPO DE RECORRIDO CARGADO: 26.1  
 TIEMPO DE RECORRIDO DESCARGA: 17.4  
 TIEMPO DE CARGA: 18.0  
 TIEMPO DE DESCARGA: 5.0

TIEMPO TOTAL DE UN CICLO DE TRABAJO: 66.5

TIEMPO EFECTIVO (90%): 432.00min  
 NÚMEROS DE CICLOS POR DÍA: 6.50 veces  
 RENDIMIENTO: 97.49 m³/día

## METRADO N° 09: DISTANCIA Y RENDIMIENTO PARA EL ASFALTO

## DISTANCIA MEDIA PARA COLOCACION DE MEZCLA ASFALTICA



RUTA CALCULADA PARA EL ANALISIS	DISTANCIA
Possible ubicación de planta - Inicio de Obra	2146

DISTANCIA DE RECORRIDO: 2146

**DATOS DE PLANTA:**  
COORDENADAS  
**ESTE:** 727442.95m  
**NORTE:** 9435752.93m

**DATOS DEL PROYECTO:**  
COORDENADAS  
**ESTE:** 716477.12m  
**NORTE:** 9432518.52m

TRAMO		VOL. RELLENO	LONG. DEL TRAMO	DISTANCIA MEDIA DEL	DISTANCI A A	DIST. MEDIA	DIST. MEDIA TOTAL	VOL. X DIST. MEDIA
INICIO	FIN							
0+000.00	1+000.00	21468.91	1.00	0.50	2146	0.2	2146.70	46087309.10
1+000.00	2+000.00	18255.86	1.00	0.50	2146	0.2	2147.70	39208110.52
2+000.00	3+000.00	24390.96	1.00	0.50	2146	0.2	2148.70	52408855.75
3+000.00	4+000.00	31017.5	1.00	0.50	2146	0.2	2149.70	66678319.75
4+000.00	5+000.00	13107.7	1.00	0.50	2146	0.2	2150.70	28190730.39
5+000.00	5+607.32	5885.11	0.61	0.30	2146	0.2	2151.50	12661835.69
SUMATORIA:		114126.04						245235161.20

$$Dm = \frac{245235161.20}{114126.04}$$

$$Dm = 2.1488$$

## CALCULO DE RENDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIAL

CAPACIDAD DE VOLQUETE: 15m³  
DISTANCIA MEDIA: 2.15km

VELOCIDAD DE CARGADO: 30km/h  
VELOCIDAD DE DESCARGA: 45km/h

## CALCULOS DE TIEMPOS EN UN CICLO DE TRABAJO

TIEMPO DE RECORRIDO CARGADO: 4.3  
TIEMPO DE RECORRIDO DESCARGADO: 2.9  
TIEMPO DE CARGA: 18.0  
TIEMPO DE DESCARGA: 50.0

TIEMPO TOTAL DE UN CICLO DE TRABAJO: 75.2

TIEMPO EFECTIVO (90%): 432.00min  
NÚMEROS DE CICLOS POR DÍA: 5.75 veces  
RENDIMIENTO: 86.21 m³/día



## METRADO Nº 10: RESUMEN DE ALCANTARILLAS

## SUSTENTO DE METRADOS - ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

RESUMEN METRADO DE ALCANTARILLAS PVC														
PARTIDAS														
Elementos		Trazo y Replanteo estructuras/ m2	Excavación no Clasificada Para Estructuras	Cama de Apoyo	Relleno con Material Propio Seleccionado	Eliminación de Material Excedente Manual, D=30	Concreto f'c=175 kg/cm2	Acero Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)	Emboquillado de alcantarilla	Encofrado y Desencofrado	Alcantarilla PVC Ø = 12"	Alcantarill a PVC Ø = 30"	Alcantarill a PVC Ø = 33"	Alcantarill a PVC Ø = 36"
TRAMO BARRIO NUEVO - LOPEZ														
0+040	1	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
0+340	2	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
0+600	3	6.74	4.57	0.36	2.03	2.89	1.77	55.06	1.20	9.80	6.80			
0+900	4	6.77	4.59	0.36	2.05	2.89	1.77	55.06	1.20	9.80	6.85			
1+200	5	6.68	4.52	0.35	2.00	2.87	1.77	55.06	1.20	9.80	6.70			
1+540	6	6.68	4.52	0.35	2.00	2.87	1.77	55.06	1.20	9.80	6.70			
2+020	7	6.68	4.52	0.35	2.00	2.87	1.77	55.06	1.20	9.80	6.70			
2+230	8	13.13	13.37	0.90	7.68	6.03	4.29	55.06	3.08	31.64		6.85		
2+500	9	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
2+730	10	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
3+000	11	14.45	15.70	1.01	9.06	7.03	4.63	55.06	1.20	34.78			6.95	
3+300	12	6.72	4.55	0.36	2.02	2.02	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
3+550	13	6.68	4.52	0.35	2.00	2.87	1.77	55.06	1.20	9.80	6.70			
3+880	14	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
4+140	15	6.80	4.61	0.36	2.06	2.90	1.77	55.06	1.20	9.80	6.90			
4+380	16	6.74	4.57	0.36	2.03	2.90	1.77	55.06	1.20	9.80	6.80			
4+640	17	6.74	4.57	0.36	2.03	2.89	1.77	55.06	1.20	9.80	6.80			
4+900	18	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
5+200	19	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06		9.80	6.77			
5+520	20													
TRAMO HACIA RICARDO PALMA														
0+230	21	6.71	4.54	0.35	2.01	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.75			
0+480	22	6.80	4.61	0.36	2.06	2.90	1.77	55.06	1.20	9.80	6.90			
0+780	23	6.71	4.54	0.35	2.01	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.75			
1+000	24	6.74	4.57	0.36	2.03	2.89	1.77	55.06	1.20	9.80	6.80			
TRAMO HACIA REPECHON														
0+200	25	6.71	4.54	0.35	2.01	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.75			
0+410	26	15.62	18.01	1.10	10.40	8.05	4.99	110.12	3.30	38.08				6.95
0+680	27	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
1+000	28	6.68	4.52	0.35	2.00	0.00	1.77	55.06	1.20	9.80	6.70			
1+260	29	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
1+530	30	6.74	4.57	0.36	2.03	2.89	1.77	55.06	1.20	9.80	6.80			
1+800	31	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
2+100	32	6.74	4.57	0.36	2.03	2.89	1.77	55.06	1.20	9.80	6.80			
2+406	33	6.72	4.55	0.36	2.02	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.77			
TRAMO HACIA SEÑOR DE LOS MILAGROS														
0+140	34	6.80	4.61	0.36	2.06	2.90	1.77	55.06	1.20	9.80	6.90			
0+420	35	6.68	4.52	0.35	2.00	2.87	1.77	55.06	1.20	9.80	6.70			
0+740	36	6.71	4.54	0.35	2.01	2.88	1.77	55.06	1.20	9.80	6.75			
1+000	37	6.68	4.52	0.35	2.00	2.87	1.77	55.06	1.20	9.80	6.70			
TOTAL para 37 Unidades		264.91	197.37	14.77	93.87	112.49	72.37	2037.17	45.98	428.04	223.49	6.85	6.95	6.95

## Metrado N° 11: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.77 m				DIAMETRO = 12 pulg			
PROGR. = 0+040							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			0.57
			0.95	0.60			
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60			
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		3.09
			6.77	0.60	0.76		
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(πxD <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	0.05
	MENOS CUNETAS DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((πxD <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((πxD <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL Ø 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UNID.	LONG.	Ø	PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL Ø 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UNID.	LONG.	Ø	PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL Ø 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UNID.	LONG.	Ø	PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
	Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL Ø 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UNID.	LONG.	Ø	PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
	Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.	Ø	PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.	Ø	PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m²				1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m²	D+2C	E		
				1.60	0.75		1.20
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>		m²				9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO		m²	2A+2D-4B		N+O	
				1.70		1.05	1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO		m²	A-B		O	
				0.75		0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA		m²	D+2C		2B	
				1.60		0.40	0.64
	ALETAS DE SALIDA		m²	Lp+B		2G+H	
				1.11		1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA		m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$	
				1.51	0.14	0.73	2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA		m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$	
				1.64	0.14	1.49	2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m²	D+2C+2E		B	
				3.10		0.20	0.62
07.01.10	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m				6.77
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L			
				6.77			6.77

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 12: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.77 m	DIAMETRO = 12 pulg		
				PROGR. = 04340			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m²					6.72
	CAJA DE INGRESO	m²	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m²	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m²	3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m³					4.55
	ALCANTARILLA	m³	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m³	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m³					0.36
	CAMA DE APOYO.	m³	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	L-2B	(πD²)/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m³					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m³					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m³	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m³	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m³	DR(2D+2K+M)	((πD²)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m³	2BD(P+D)	((πD²)/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)					55.06	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	<b>N°</b>	<b>UND.</b>	<b>LONG.</b>	<b>3/8"</b>	<b>PESO/ML.</b>	<b>VECES</b>	<b>PARCIAL</b>
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	<b>N°</b>	<b>UND.</b>	<b>LONG.</b>	<b>3/8"</b>	<b>PESO/ML.</b>	<b>VECES</b>	<b>PARCIAL</b>
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
07.01.08	<b>EMBOO. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		<b>m²</b>				<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		<b>m²</b>	D+2C	E		
				1.60	0.75		1.20
	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>		<b>m²</b>				<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO		<b>m²</b>	2A+2D-4B		N+O	
				1.70		1.05	1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO		<b>m²</b>	A-B		O	
				0.75		0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA		<b>m²</b>	D+2C		2B	
				1.60		0.40	0.64
07.01.09	ALETAS DE SALIDA		<b>m²</b>	Lp+B		2G+H	
				1.11		1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA		<b>m²</b>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$	
				1.51	0.14	0.73	2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA		<b>m²</b>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$	
				1.64	0.14	1.49	2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		<b>m²</b>	D+2C+2E		B	
				3.10		0.20	0.62
	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		<b>m</b>				<b>6.77</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		<b>m</b>	L			
				6.77			6.77

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 13: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #iREF!

07.01.00 #iREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL		LONGITUD = 6.80 m		DIAMETRO = 12 pulg		PROGR. = 0+600	
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.74
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			0.57 4.08 0.89 1.20
			0.95	0.60			
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.80	0.60			
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4((2^2(1/2)))^2)B$	a/2			
			2.77	0.32			0.20 0.40 0.22 0.06
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75			
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.57
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D+I+(P+M)/2		0.76 1.25 0.75 0.40 0.20 0.22 0.06
			6.80	0.60			
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60			
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75		0.20 0.40 0.22 0.06
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		0.06 0.36 2.39 1.77
			1.60	0.20	0.20		
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		0.36 2.39 1.77
			5.97	0.60	0.10		
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.03
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	$(\pi D^2)/4$	$D(2D+2J+P+M-2I)$		2.39 1.77
			6.20	0.07	0.46		
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.89
07.01.06	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	0.05 0.16 0.27 0.20 0.06 0.21 0.21
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	$(A-B)/2$	2B	O		
			0.38	0.40	0.30		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		0.20 0.40 0.22 0.06 0.21 0.21
			0.20	1.82	0.75		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20		0.06 0.21 0.21
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20		
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	$DR(2D+2K+M)$	$((\pi D^2)/4)(B+R)$	$2BD(D+K+M)$		
			0.09	0.03	0.14		
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	$2BD(P+D)$	$((\pi D^2)/4)(B+T)$	$DT(P+2D)$		0.21 0.21
			0.14	0.03	0.10		
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
	Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
P							
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
	Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA			UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>								
	Nº	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.00	3/8"		0.57	8.00	2.60	
		Kg	0.30	3/8"		0.57	2.00	0.19	
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>								
	Nº	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.20	3/8"		0.57	4.00	1.56	
		Kg	1.15	3/8"		0.57	4.00	1.49	
		Kg	1.10	3/8"		0.57	4.00	1.43	
		Kg	1.05	3/8"		0.57	4.00	1.36	
		Kg	1.00	3/8"		0.57	4.00	1.30	
07.01.08	<b>EMBOO. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>			m <sup>2</sup>					<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m <sup>2</sup>	D+2C	E			
					1.60	0.75		1.20	
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>			m <sup>2</sup>					<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO			m <sup>2</sup>	2A+2D-4B		N+O		
					1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETAS DE INGRESO			m <sup>2</sup>	A-B		O		
					0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA			m <sup>2</sup>	D+2C		2B		
					1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA			m <sup>2</sup>	Lp+B		2G+H		
					1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA			m <sup>2</sup>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
					1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA			m <sup>2</sup>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
					1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m <sup>2</sup>	D+2C+2E		B		
					3.10		0.20	0.62	
07.01.11	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>			m					<b>6.80</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m	L				
					6.80			6.80	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 14: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO - SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.85 m PROGR. = 1+200							
DIAMETRO = 12 pulg							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.77
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A 0.95	2D 0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L 6.85	2D 0.60		4.11	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4(2^{*}(1/2)))^{*}B$ 2.77	a/2 0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C 1.60	E 0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.59
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L 6.85	2D 0.60	J+D+I+(P+M)/2 0.76	3.12	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A 0.95	2D 0.60	B+N+O 1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 0.63	a(C-D/2+B) 0.45	B 0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C 1.60	B 0.20	B 0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T) 6.02	2D 0.60	J 0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.05
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B 6.25	( $\pi$ xD2)/4 0.07	D(2D+2J+P+M-2) 0.46	2.41	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.89
07.01.06	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2 0.38	2B 0.40	O 0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R 1.34	2D 0.60	B 0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 0.63	a(C-D/2+B) 0.45	B 0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C 1.60	B 0.20	B 0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M) 0.09	(( $\pi$ xD2)/4)(B+R) 0.03	2BD(D+K+M) 0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D) 0.14	(( $\pi$ xD2)/4)(B+T) 0.03	DT(P+2D) 0.10	0.21	
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84
	CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05
		Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17
	CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
		Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90

ITEM	PARTIDA			UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	ALAS 3/8" LONGITUDINAL								
	N°	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.00	3/8"		0.57	8.00	2.60	
		Kg	0.30	3/8"		0.57	2.00	0.19	
	ALAS 3/8" TRANSVERSAL								
	N°	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.20	3/8"		0.57	4.00	1.56	
		Kg	1.15	3/8"		0.57	4.00	1.49	
		Kg	1.10	3/8"		0.57	4.00	1.43	
		Kg	1.05	3/8"		0.57	4.00	1.36	
		Kg	1.00	3/8"		0.57	4.00	1.30	
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA			m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C	E			
					1.60	0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO			m²	2A+2D-4B		N+O		
					1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO			m²	A-B		O		
					0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA			m²	D+2C		2B		
					1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA			m²	Lp+B		2G+H		
					1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA			m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
					1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA			m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
					1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C+2E		B		
					3.10		0.20	0.62	
07.01.11	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m					6.85
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m	L				
					6.85			6.85	

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 15: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO - SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.70 m PROGR. = 1+540							
DIAMETRO = 12 pulg							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.68
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.70	0.60		4.02	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))B$	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.52
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.70	0.60	0.76	3.06	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.35
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.87	0.60	0.10	0.35	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.00
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	( $\pi$ D <sup>2</sup> /4)	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.10	0.07	0.46	2.35	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.87
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> /4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> /4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)						55.06
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84
	CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05
		Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17
	CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
		Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90

PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00						
	Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
	Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00						
	Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
	Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
	Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
	Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
	Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
<b>07.01.08</b>	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m <sup>2</sup>			<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C	E	
				1.60	0.75	1.20
<b>07.01.09</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>		m <sup>2</sup>			<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	2A+2D-4B		N+O	
			1.70		1.05	1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A-B		O	
			0.75		0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C		2B	
			1.60		0.40	0.64
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	Lp+B		2G+H	
			1.11		1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>2</sup>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$	
			1.51	0.14	0.73	2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$	
			1.64	0.14	1.49	2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C+2E		B	
			3.10		0.20	0.62
<b>07.01.10</b>	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m			<b>6.70</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L		
				6.70		6.70

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 16: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.70 m		DIAMETRO = 12 pulg		
				PROGR. = 2+020				
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL	
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.68	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D				
			0.95	0.60		0.57		
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D				
			6.70	0.60		4.02		
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B	a/2				
			2.77	0.32		0.89		
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E				
			1.60	0.75		1.20		
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.52	
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2			
			6.70	0.60	0.76	3.06		
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O			
			0.95	0.60	1.25	0.71		
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>					0.35	
	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J			
			5.87	0.60	0.10	0.35		
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.00	
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(πD2)/4	D(2D+2J+P+M-2i)			
			6.10	0.07	0.46	2.35		
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.87	
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77	
07.01.07			2.10	0.20	1.05	0.44		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O			
			0.38	0.40	0.30	0.05		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B			
			1.34	0.60	0.20	0.16		
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((πD2)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)			
			0.09	0.03	0.14	0.21		
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((πD2)/4)(B+T)	DT(P+2D)			
			0.14	0.03	0.10	0.21		
ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06		
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
N°	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15		3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
N°	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60		3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
N°	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70		3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60		3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
N°	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00		3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00		3/8"	0.57	12.00	3.90	

PARTIDA				UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
ALAS 3/8" LONGITUDINAL									
N°	UNID.	LONG.				PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00									
	Kg	1.00		3/8"		0.57	8.00	2.60	
	Kg	0.30		3/8"		0.57	2.00	0.19	
ALAS 3/8" TRANSVERSAL									
N°	UNID.	LONG.				PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00									
	Kg	1.20		3/8"		0.57	4.00	1.56	
	Kg	1.15		3/8"		0.57	4.00	1.49	
	Kg	1.10		3/8"		0.57	4.00	1.43	
	Kg	1.05		3/8"		0.57	4.00	1.36	
	Kg	1.00		3/8"		0.57	4.00	1.30	
# REF	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA			m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C	E			
					1.60	0.75		1.20	
# REF	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B			N+O			
			1.70			1.05		1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B			O			
			0.75			0.30		0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C			2B			
			1.60			0.40		0.64	
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B			2G+H			
			1.11			1.50		1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$		$(\pi \times D)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$			
			1.51		0.14	0.73		2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$		$(\pi \times D)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$			
			1.64		0.14	1.49		2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E			B			
			3.10			0.20		0.62	
# REF	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m					6.70
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m	L				
					6.70			6.70	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 17: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.70 m PROGR. = 2+230		DIAMETRO = 12 pulg	
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m²					6.68
	CAJA DE INGRESO	m²	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m²	L	2D			
			6.70	0.60		4.02	
	ALETAS DE SALIDA	m²	3D+2C+(4/(2*(1/2)))²B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m³					4.52
	ALCANTARILLA	m³	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.70	0.60	0.76	3.06	
	CAJA DE INGRESO	m³	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m³					0.35
	CAMA DE APOYO .	m³	L-2(B+T)	2D	J		
			5.87	0.60	0.10	0.35	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³					2.00
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	L-2B	( $\pi$ mD²)/4	D(2D+2J+P+M-2I)		
			6.10	0.07	0.46	2.35	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m³					2.87
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m³					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
			(A-B)/2	2B	O		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m³	0.38	0.40	0.30	0.05	
			A+B+R	2D	B		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m³	1.34	0.60	0.20	0.16	
			(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
	ALETAS DE SALIDA	m³	0.20	1.82	0.75	0.27	
			(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	0.28	1.82	0.40	0.20	
			2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
	LOSA DE SALIDA	m³	0.63	0.45	0.20	0.22	
			D+2C	B	B		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	1.60	0.20	0.20	0.06	
			DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ mD²)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m³	0.09	0.03	0.14	0.21	
			2BD(P+D)	(( $\pi$ mD²)/4)(B+T)	DT(P+2D)		
PARAPETO EN LA SALIDA	m³	0.14	0.03	0.10	0.21		
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)					55.06	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00						
	Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
	Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00						
	Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
	Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
	Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
	Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
	Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
<b>07.01.08</b>	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m <sup>2</sup>			<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C	E	
				1.60	0.75	1.20
<b>07.01.09</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>		m <sup>2</sup>			<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO		m <sup>2</sup>	2A+2D-4B	N+O	
				1.70	1.05	1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO		m <sup>2</sup>	A-B	O	
				0.75	0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C	2B	
				1.60	0.40	0.64
	ALETAS DE SALIDA		m <sup>2</sup>	Lp+B	2G+H	
				1.11	1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA		m <sup>2</sup>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$
				1.51	0.14	0.73
	PARAPETO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$
				1.64	0.14	1.49
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C+2E	B	
				3.10	0.20	0.62
<b>07.01.10</b>	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m			<b>6.70</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L		
				6.70		6.70

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 18: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #iREF!

07.01.00 #ijREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - ENTRADA NORMAL - SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.85 m				DIAMETRO = 30 pulg			
PROGR. = 2+500							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					13.13
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L 6.85	2D 1.50		10.28	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))^2B$ 4.12	a/2 0.32		1.32	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C 2.05	E 0.75		1.54	
	ALETAS DE ENTRADA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))^2B$ 4.12	a/2 0.32		1.32	
	EMBOQUILLADO EN LA ENTRADA	m <sup>2</sup>	D+2C 2.05	E 0.75		1.54	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					13.37
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L 6.85	2D 1.50	J+D-I+(P+M)/2 1.21	12.43	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 1.59	a(C-D/2+B) 0.30	B 0.20	0.38	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C 2.05	B 0.20	B 0.20	0.08	
	ALETAS DE ENTRADA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE ENTRADA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE ENTRADA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 1.59	a(C-D/2+B) 0.30	B 0.20	0.38	
	UÑA EN LA LOSA DE ENTRADA	m <sup>3</sup>	D+2C 2.05	B 0.20	B 0.20	0.08	
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>					0.90
	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>	L-2(B+T) 6.02	2D 1.50	J 0.10	0.90	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					7.68
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B 6.25	( $\pi$ xD <sup>2</sup> )/4 0.44	D(2D+2J+P+M-2) 1.82	8.58	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					6.03
07.01.06	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					4.29
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	3.00 (A-B)/2 0.38	0.20 2B 0.40	1.05 O 0.30	0.63 0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R 1.34	2D 1.50	B 0.20	0.80	
	ALETAS DE SALIDA Y SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.55	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA Y ENTRADA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.40	
	LOSA DE SALIDA Y ENTRADA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 1.59	a(C-D/2+B) 0.30	B 0.20	0.38	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA Y ENTRADA	m <sup>3</sup>	D+2C 2.05	B 0.20	B 0.20	0.16	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M) 0.36	(( $\pi$ xD <sup>2</sup> )/4)(B+R) 0.17	2BD(D+K+M) 0.50	0.68	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D) 0.49	(( $\pi$ xD <sup>2</sup> )/4)(B+T) 0.18	DT(P+2D) 0.39	0.69	
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)						110.12
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84
	CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05
		Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17

PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
<b>CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL</b>						
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00						
	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
	Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90
<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00						
	Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
	Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00						
	Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
	Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
	Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
	Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
	Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m <sup>2</sup>			<b>3.08</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA Y ENTRADA		m <sup>2</sup>	D+2C	E	
				2.05	0.75	1.54
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>		m <sup>2</sup>			<b>31.64</b>
	MENOS CUNETAS DE INGRESO		m <sup>2</sup>	A-B	O	
				0.75	0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA Y ENTRADA		m <sup>2</sup>	D+2C	2B	
				2.05	0.40	0.82
	ALETAS DE SALIDA Y ENTRADA		m <sup>2</sup>	Lp+B	2G+H	
				1.11	1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA		m <sup>2</sup>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$
				3.61	0.88	2.51
	PARAPETO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$
				4.68	0.88	3.59
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA Y ENTRADA		m <sup>2</sup>	D+2C+2E	B	
				3.55	0.20	0.71
07.01.10	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 30"</b>		m			<b>6.85</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 30"		m	L		
				6.85		6.85

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 19: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL			LONGITUD = 6.77 m		DIAMETRO = 12 pulg		
			PROGR. = 2+730				
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m²					6.72
	CAJA DE INGRESO	m²	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m²	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m²	3D+2C+(4/(2*(1/2)))B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m³					4.55
	ALCANTARILLA	m³	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m³	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m³					0.36
	CAMA DE APOYO	m³	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	L-2B	( $\pi$ D²)/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m³					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm²	m³					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m³	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m³	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
		PARAPETO EN LA ENTRADA	m³	DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ D²)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)	
		0.09	0.03	0.14	0.21		
	PARAPETO EN LA SALIDA	m³	2BD(P+D)	(( $\pi$ D²)/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg						
		1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg						
		2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.	3/8"	PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.	3/8"	PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETAS DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20	0.62	
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.77
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.77			6.77	

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 20: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.77 m PROGR. = 34000		DIAMETRO = 12 pulg	
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	( $\pi D^2$ )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
			(A-B)/2	2B	O		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	0.38	0.40	0.30	0.05	
			A+B+R	2D	B		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	(( $\pi D^2$ )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	(( $\pi D^2$ )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
	Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
	Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.77
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.77				6.77

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 21: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - ENTRADA NORMAL -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.95 m		DIAMETRO = 33 pulg		
PROGR. = 3+300								
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL	
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m²					14.45	
	ALCANTARILLA	m²	L	2D				
			6.95	1.65		11.47		
	ALETAS DE SALIDA	m²	3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B	a/2		1.39		
			4.34	0.32				
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E		1.59		
			2.13	0.75				
	ALETAS DE ENTRADA	m²	3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B	a/2		1.39		
			4.34	0.32				
EMBOQUILLADO EN LA ENTRADA	m²	D+2C	E			1.59		
			2.13	0.75				
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m³					15.70	
	ALCANTARILLA	m³	L	2D	J+D-I+(P+M)/2			
			6.95	1.65	1.29	14.74		
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2	0.27		
			0.20	1.82	0.75			
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B	0.20		
			0.28	1.82	0.40			
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B	0.40		
			1.74	0.28	0.20			
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B	0.09		
			2.13	0.20	0.20			
	ALETAS DE ENTRADA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2	0.27		
			0.20	1.82	0.75			
ZAPATAS EN ALETAS DE ENTADA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B	0.20			
		0.28	1.82	0.40				
LOSA DE ENTRADA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B	0.40			
		1.74	0.28	0.20				
UÑA EN LA LOSA DE ENTRADA	m³	D+2C	B	B	0.09			
		2.13	0.20	0.20				
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m³					1.01	
	CAMA DE APOYO	m³	L-2(B+T)	2D	J			
			6.12	1.65	0.10	1.01		
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³					9.06	
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	L-2B	(πD²)/4	D(2D+2J+P+M-2)			
			6.35	0.53	2.12	10.07		
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m³					7.03	
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m³					4.63	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m³	3.15	0.20	1.05	0.66		
			(A-B)/2	2B	O			
			0.38	0.40	0.30	0.05		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m³	A+B+R	2D	B			
			1.34	1.65	0.20	0.88		
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2	0.55		
			0.20	1.82	0.75			
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B	0.40		
			0.28	1.82	0.40			
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B	0.40		
			1.74	0.28	0.20			
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA Y ENTRADA	m³	D+2C	B	B	0.17		
			2.13	0.20	0.20			
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m³	DR(2D+2K+M)	((πD²)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)	0.78		
			0.42	0.21	0.57			
	PARAPETO EN LA SALIDA	m³	2BD(P+D)	((πD²)/4)(B+T)	DT(P+2D)	0.79		
		0.56	0.22	0.45				
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						110.12	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36		
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84		
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00			3/8"	0.57	20.00	11.05		
	Kg	1.70	3/8"	0.57	6.00	1.17		

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						TOTAL
		Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
		Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						TOTAL
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						TOTAL
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					3.19
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA Y ENTRADA	m²	D+2C	E			
			2.13	0.75		1.59	
07.01.09	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m²					34.78
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA Y ENTRADA	m²	D+2C		2B		
			2.13		0.40	0.85	
	ALETAS DE SALIDA Y ENTRADA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			4.04	1.07	2.88	5.86	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			5.34	1.07	4.02	8.29	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA Y ENTRADA	m²	D+2C+2E		B		
			3.63		0.20	0.73	
07.01.11	ALCANTARILLA PVC Ø = 33"	m					6.95
	ALCANTARILLA PVC Ø = 33"	m	L				
			6.95			6.95	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 22: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS METALICAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.77 m		DIAMETRO = 12 pulg	
				PROGR. = 3+550			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m²					6.72
	CAJA DE INGRESO	m²	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m²	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m²	3D+2C+(4((2*(1/2))))*B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m³					4.55
	ALCANTARILLA	m³	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m³	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m³					0.36
	CAMA DE APOYO	m³	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	L-2B	( $\pi$ D²)/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m³					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m³					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
			(A-B)/2	2B	O		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m³	0.38	0.40	0.30	0.05	
			A+B+R	2D	B		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m³	1.34	0.60	0.20	0.16	
			(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
	ALETAS DE SALIDA	m³	0.20	1.82	0.75	0.27	
			(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	0.28	1.82	0.40	0.20	
			2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
	LOSA DE SALIDA	m³	0.63	0.45	0.20	0.22	
			D+2C	B	B		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	1.60	0.20	0.20	0.06	
			DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ D²)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m³	0.09	0.03	0.14	0.21	
		2BD(P+D)	(( $\pi$ D²)/4)(B+T)	DT(P+2D)			
PARAPETO EN LA SALIDA	m³		0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESQ/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESQ/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	<b>EMBOO. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>	m²					<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²		D+2C	E		
				1.60	0.75		1.20
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFADO</b>	m²					<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²		2A+2D-4B		N+O	
				1.70		1.05	1.79
	MENOS CUNETAS DE INGRESO	m²		A-B		O	
				0.75		0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²		D+2C		2B	
				1.60		0.40	0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²		Lp+B		2G+H	
				1.11		1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²		$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+H+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+H+(R^2+M^2)^{1/2})$	
				1.51	0.14	0.73	2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²		$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$	
				1.64	0.14	1.49	2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²		D+2C+2E		B	
				3.10		0.20	0.62
07.01.10	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>	m					<b>6.77</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m		L			
				6.77			6.77

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 23: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.70 m		DIAMETRO = 12 pulg		
				PROGR. = 3+880				
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL	
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.68	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D				
			0.95	0.60		0.57		
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D				
			6.70	0.60		4.02		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2)))B	a/2				
			2.77	0.32		0.89		
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E				
			1.60	0.75		1.20		
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.52	
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2			
			6.70	0.60	0.76	3.06		
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O			
			0.95	0.60	1.25	0.71		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B				
			1.60	0.20	0.20	0.06		
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.35	
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J			
			5.87	0.60	0.10	0.35		
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.00	
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(mxD2)/4	D(2D+2J+P+M-2)			
			6.10	0.07	0.46	2.35		
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.87	
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77	
07.01.07			2.10	0.20	1.05	0.44	55.06	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O			
			0.38	0.40	0.30	0.05		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B			
			1.34	0.60	0.20	0.16		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((mxD2)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)			
			0.09	0.03	0.14	0.21		
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((mxD2)/4)(B+T)	DT(P+2D)			
			0.14	0.03	0.10	0.21		
ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)								
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15		3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60		3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70		3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60		3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00		3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00		3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESQ/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESQ/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	<b>EMBOO. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>	m²					<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>	m²					<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETAS DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
07.01.10	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>	m					<b>6.70</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.70				6.70

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 24: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.77 m	DIAMETRO = 12 pulg		
				PROGR. = 4+140			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2))) <sup>2</sup> B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
		PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)	
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						TOTAL
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						TOTAL
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.77
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.77				6.77

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 25: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO - SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.90 m PROGR. = 4+380							
DIAMETRO = 12 pulg							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.80
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A 0.95	2D 0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L 6.90	2D 0.60		4.14	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4(2^{*}(1/2)))^{*}B$ 2.77	a/2 0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C 1.60	E 0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.61
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L 6.90	2D 0.60	J+D+I+(P+M)/2 0.76	3.15	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A 0.95	2D 0.60	B+N+O 1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 0.63	a(C-D/2+B) 0.45	B 0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C 1.60	B 0.20	B 0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>	L-2(B+T) 6.07	2D 0.60	J 0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.06
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B 6.30	( $\pi$ xD2)/4 0.07	D(2D+2J+P+M-2) 0.46	2.43	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.90
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2 0.38	2B 0.40	O 0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R 1.34	2D 0.60	B 0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 0.63	a(C-D/2+B) 0.45	B 0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C 1.60	B 0.20	B 0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M) 0.09	(( $\pi$ xD2)/4)(B+R) 0.03	2BD(D+K+M) 0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D) 0.14	(( $\pi$ xD2)/4)(B+T) 0.03	DT(P+2D) 0.10	0.21	
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84
	CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05
		Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17
	CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
		Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.90
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.90				6.90

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 26: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL			LONGITUD = 6.80 m		DIAMETRO = 12 pulg		
			PROGR. = 4+640				
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.06	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m²					6.74
	CAJA DE INGRESO	m²	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m²	L	2D			
			6.80	0.60		4.08	
	ALETAS DE SALIDA	m²	3D+2C+(4/(2*(1/2)))²*B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m³					4.57
	ALCANTARILLA	m³	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.80	0.60	0.76	3.10	
	CAJA DE INGRESO	m³	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m³					0.36
	CAMA DE APOYO .	m³	L-2(B+T)	2D	J		
			5.97	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³					2.03
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	L-2B	(πD²)/4	D(2D+2J+P+M-2I)		
			6.20	0.07	0.46	2.39	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m³					2.89
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m³					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
			(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m³	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m³	DR(2D+2K+M)	((πD²)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m³	2BD(P+D)	((πD²)/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C	2B			
			1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E	B			
			3.10		0.20	0.62	
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.80
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.80			6.80	

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 27: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #¡REF!

07.01.00 #¡REF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.80 m				DIAMETRO = 12 pulg			
PROGR. = 4+900							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.74
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.80	0.60		4.08	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))B$	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.57
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.80	0.60	0.76	3.10	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.97	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.03
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.20	0.07	0.46	2.39	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.89
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					1.77
07.01.07	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	2.10	0.20	1.05	0.44	55.06
			(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
ACERO Fy = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)							55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
	Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
	Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.80
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.80				6.80

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 28: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #iREF!

07.01.00 #iREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL		LONGITUD = 6.77 m		DIAMETRO = 12 pulg		PROGR. = 5+200	
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+4((2^2(1/2)))B$	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.56
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D+I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	$(\pi \times D^2)/4$	$D(2D+2J+P+M-2I)$		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					1.77
				0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	$(A-B)/2$	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	$DR(2D+2K+M)$	$((\pi \times D^2)/4)(B+R)$	$2BD(D+K+M)$		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	$2BD(P+D)$	$((\pi \times D^2)/4)(B+T)$	$DT(P+2D)$		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
	Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
	Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA			UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>								
	Nº	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.00	3/8"		0.57	8.00	2.60	
		Kg	0.30	3/8"		0.57	2.00	0.19	
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>								
	Nº	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.20	3/8"		0.57	4.00	1.56	
		Kg	1.15	3/8"		0.57	4.00	1.49	
		Kg	1.10	3/8"		0.57	4.00	1.43	
		Kg	1.05	3/8"		0.57	4.00	1.36	
		Kg	1.00	3/8"		0.57	4.00	1.30	
07.01.08	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>			m²					<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C	E			
					1.60	0.75		1.20	
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>			m²					<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO			m²	2A+2D-4B		N+O		
					1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETAS DE INGRESO			m²	A-B		O		
					0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA			m²	D+2C		2B		
					1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA			m²	Lp+B		2G+H		
					1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA			m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
					1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA			m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
					1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C+2E		B		
					3.10		0.20	0.62	
07.01.10	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>			m					<b>6.77</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m	L				
					6.77			6.77	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 29: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #iREF!

07.01.00 #ijREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.77 m PROGR. = 5+520							
DIAMETRO = 12 pulg							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(πxD <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2I)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((πxD <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((πxD <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)						55.06
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84
	CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05
		Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17
	CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
		Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90

ITEM	PARTIDA			UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	ALAS 3/8" LONGITUDINAL								
	N°	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.00	3/8"		0.57	8.00	2.60	
		Kg	0.30	3/8"		0.57	2.00	0.19	
	ALAS 3/8" TRANSVERSAL								
	N°	UNID.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.20	3/8"		0.57	4.00	1.56	
		Kg	1.15	3/8"		0.57	4.00	1.49	
		Kg	1.10	3/8"		0.57	4.00	1.43	
		Kg	1.05	3/8"		0.57	4.00	1.36	
		Kg	1.00	3/8"		0.57	4.00	1.30	
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA			m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C	E			
					1.60	0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO			m²	2A+2D-4B		N+O		
					1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO			m²	A-B		O		
					0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA			m²	D+2C		2B		
					1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA			m²	Lp+B		2G+H		
					1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA			m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
					1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA			m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
					1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C+2E		B		
					3.10		0.20	0.62	
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m					6.77
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m	L				
					6.77			6.77	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 30: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.75 m PROGR. = 0+230		DIAMETRO = 12 pulg	
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.71
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.75	0.60		4.05	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2 <sup>1/2</sup> ))*B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.54
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D+I+(P+M)/2		
			6.75	0.60	0.76	3.08	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.35
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.92	0.60	0.10	0.35	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.01
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(πD <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.15	0.07	0.46	2.37	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
07.01.07	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	2.10	0.20	1.05	0.44	55.06
			(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((πD <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
		PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((πD <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)	
			0.14	0.03	0.10	0.21	
ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)					55.06		
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
07.01.08		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m <sup>2</sup>				<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C	E		
				1.60	0.75		1.20
	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>		m <sup>2</sup>				<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO		m <sup>2</sup>	2A+2D-4B	N+O		
07.01.09	MENOS CUNETA DE INGRESO		m <sup>2</sup>	A-B	O		
				0.75	0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C	2B		
				1.60	0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA		m <sup>2</sup>	Lp+B	2G+H		
				1.11	1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA		m <sup>2</sup>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$	
				1.51	0.14	0.73	2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$	
				1.64	0.14	1.49	2.99
07.01.10	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C+2E	B		
				3.10		0.20	0.62
	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m				<b>6.75</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L			
				6.75			6.75

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 31: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.90 m		DIAMETRO = 12 pulg	
				PROGR. = 0+480			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.80
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.90	0.60		4.14	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))B$	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.61
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.90	0.60	0.76	3.15	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B		
		0.63	0.45	0.20	0.22		
UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			6.07	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.06
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	$(\pi D^2)/4$	$D(2D+2J+P+M-2)$		
			6.30	0.07	0.46	2.43	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.90
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
07.01.07			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	$(A-B)/2$	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	$DR(2D+2K+M)$	$((\pi D^2)/4)(B+R)$	$2BD(D+K+M)$		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	$2BD(P+D)$	$((\pi D^2)/4)(B+T)$	$DT(P+2D)$		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)				55.06			
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
07.01.08		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>						
		m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>						
		m²					9.80
07.01.09	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
07.01.10	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>						
		m					6.90
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.90				6.90

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 32: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.75 m		DIAMETRO = 12 pulg	
PROGR. = 04780							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m²					6.71
	CAJA DE INGRESO	m²	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m²	L	2D			
			6.75	0.60		4.05	
	ALETAS DE SAUDA	m²	3D+2C+(4(2*(1/2)))²B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m³					4.54
	ALCANTARILLA	m³	L	2D	J+D+I+(P+M)/2		
			6.75	0.60	0.76	3.08	
	CAJA DE INGRESO	m³	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SAUDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m³					0.35
	CAMA DE APOYO	m³	L-2(B+T)	2D	J		
			5.92	0.60	0.10	0.35	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³					2.01
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	L-2B	(πD²)/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.15	0.07	0.46	2.37	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m³					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m³					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
			(A-B)/2	2B	O		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m³	0.38	0.40	0.30	0.05	
			A+B+R	2D	B		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m³	1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SAUDA	m³	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m³	DR(2D+2K+M)	((πD²)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
		PARAPETO EN LA SALIDA	m³	2BD(P+D)	((πD²)/4)(B+T)	DT(P+2D)	
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00	Kg	3.15		3/8"	0.57	8.00	14.36
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00	Kg	0.60		3/8"	0.57	20.00	6.84
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00	Kg						
		1.70		3/8"	0.57	20.00	11.05
	Kg	0.60		3/8"	0.57	6.00	1.17
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL
1.00	Kg						
		2.00		3/8"	0.57	12.00	7.80
	Kg	1.00		3/8"	0.57	12.00	3.90

<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60	
	Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19	
<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56	
	Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49	
	Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43	
	Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36	
	Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30	
<b>07.01.08</b>	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		<b>m²</b>				<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		<b>m²</b>	D+2C	E		
				1.60	0.75		1.20
<b>07.01.09</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>		<b>m²</b>				<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	<b>m²</b>	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO	<b>m²</b>	A-B		O		
			0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	<b>m²</b>	D+2C		2B		
			1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA	<b>m²</b>	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	<b>m²</b>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA	<b>m²</b>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	<b>m²</b>	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20	0.62	
<b>07.01.10</b>	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		<b>m</b>				<b>6.75</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		<b>m</b>	L			
				6.75			6.75

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 33: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO - SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.80 m PROGR. = 1+000							
DIAMETRO = 12 pulg							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.74
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A 0.95	2D 0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L 6.80	2D 0.60		4.08	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4(2^{*}(1/2)))^{*}B$ 2.77	a/2 0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C 1.60	E 0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.57
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L 6.80	2D 0.60	J+D+I+(P+M)/2 0.76	3.10	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A 0.95	2D 0.60	B+N+O 1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 0.63	a(C-D/2+B) 0.45	B 0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C 1.60	B 0.20	B 0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T) 5.97	2D 0.60	J 0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.03
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B 6.20	( $\pi$ xD2)/4 0.07	D(2D+2J+P+M-2) 0.46	2.39	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.89
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2 0.38	2B 0.40	O 0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R 1.34	2D 0.60	B 0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 0.63	a(C-D/2+B) 0.45	B 0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C 1.60	B 0.20	B 0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M) 0.09	(( $\pi$ xD2)/4)(B+R) 0.03	2BD(D+K+M) 0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D) 0.14	(( $\pi$ xD2)/4)(B+T) 0.03	DT(P+2D) 0.10	0.21	
07.01.07	ACERO F'y = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84
	CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05
		Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17
	CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
		Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20	0.62	
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.80
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.80			6.80	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 34: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #iREF!

07.01.00 #iREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.77 m PROGR. = 0+900							
DIAMETRO = 12 pulg							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B$	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO .	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	( $\pi D^2$ )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	(( $\pi D^2$ )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	(( $\pi D^2$ )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84
	CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05
		Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17
	P						
	CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
		Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESQ/ML	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESQ/ML	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
07.01.08	<b>EMBOO. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m²				<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m²	D+2C 1.60	E 0.75		1.20
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>		m²				<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B 1.70		N+O 1.05		1.79
	MENOS CUNETAS DE INGRESO	m²	A-B 0.75		O 0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C 1.60		2B 0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B 1.11		2G+H 1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$ 1.51	$(\pi \times D^2)/2$ 0.14	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$ 0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$ 1.64	$(\pi \times D^2)/2$ 0.14	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$ 1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E 3.10		B 0.20		0.62
07.01.11	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m				<b>6.77</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L 6.77			6.77

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 35: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #iREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.90 m				DIAMETRO = 12 pulg			
PROGR. = 0+140							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.80
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			4.14
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.90	0.60			
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))B$	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.61
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		3.15
			6.90	0.60	0.76		
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			6.07	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.06
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	$(\pi D^2)/4$	$D(2D+2J+P+M-2I)$		
			6.30	0.07	0.46	2.43	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.90
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					1.77
07.01.07	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		55.06
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	$DR(2D+2K+M)$	$((\pi D^2)/4)(B+R)$	$2BD(D+K+M)$		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	$2BD(P+D)$	$((\pi D^2)/4)(B+T)$	$DT(P+2D)$		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
ACERO F'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)							55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
	Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
	Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
07.01.08		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m <sup>2</sup>				<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C	E		
				1.60	0.75		1.20
	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>		m <sup>2</sup>				<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO		m <sup>2</sup>	2A+2D-4B		N+O	
07.01.09	MENOS CUNETA DE INGRESO		m <sup>2</sup>	A-B		O	
				0.75		0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C		2B	
				1.60		0.40	0.64
	ALETAS DE SALIDA		m <sup>2</sup>	Lp+B		2G+H	
				1.11		1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA		m <sup>2</sup>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$	
				1.51	0.14	0.73	2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$	
				1.64	0.14	1.49	2.99
07.01.11	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m <sup>2</sup>	D+2C+2E		B	
				3.10		0.20	0.62
	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m				<b>6.90</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L			
				6.90			6.90

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 36: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.70 m PROGR. = 0+420		DIAMETRO = 12 pulg	
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.68
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.70	0.60		4.02	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2))) <sup>2</sup> *B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.52
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.70	0.60	0.76	3.06	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.35
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.87	0.60	0.10	0.35	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.00
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.10	0.07	0.46	2.35	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.87
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
			(A-B)/2	2B	O		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	0.38	0.40	0.30	0.05	
			A+B+R	2D	B		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
		0.14	0.03	0.10	0.21		
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)					55.06	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20	0.62	
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.70
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.70			6.70	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 37: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.75 m PROGR. = 0+740		DIAMETRO = 12 pulg			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL		
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m²					6.71		
	CAJA DE INGRESO	m²	A 0.95	2D 0.60		0.57			
	ALCANTARILLA	m²	L 6.75	2D 0.60		4.05			
	ALETAS DE SALIDA	m²	3D+2C+(4/(2*(1/2)))²B 2.77	a/2 0.32		0.89			
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C 1.60	E 0.75		1.20			
	07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m³					4.54	
	ALCANTARILLA	m³	L 6.75	2D 0.60	J+D-I+(P+M)/2 0.76	3.08			
	CAJA DE INGRESO	m³	A 0.95	2D 0.60	B+N+O 1.25	0.71			
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27			
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20			
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T) 0.63	a(C-D/2+B) 0.45	B 0.20	0.22			
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C 1.60	B 0.20	B 0.20	0.06			
	07.01.03	CAMA DE APOYO.	m³					0.35	
	CAMA DE APOYO	m³	L-2(B+T) 5.92	2D 0.60	J 0.10	0.35			
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³					2.01		
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	L-2B 6.15	( $\pi$ D²)/4 0.07	D(2D+2J+P+M-2) 0.46	2.37			
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m³					2.88		
07.01.06	CONCRETO f'c= 175 Kg/cm2	m³					1.77		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m³	2.10 (A-B)/2	0.20 2B	1.05 O	0.44			
			0.38	0.40	0.30	0.05			
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m³	A+B+R 1.34	2D 0.60	B 0.20	0.16			
	ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27			
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m³	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20			
	LOSA DE SALIDA	m³	2D(a+B+T) 0.63	a(C-D/2+B) 0.45	B 0.20	0.22			
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m³	D+2C 1.60	B 0.20	B 0.20	0.06			
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m³	DR(2D+2K+M) 0.09	(( $\pi$ D²)/4)(B+R) 0.03	2BD(D+K+M) 0.14	0.21			
	PARAPETO EN LA SALIDA	m³	2BD(P+D) 0.14	(( $\pi$ D²)/4)(B+T) 0.03	DT(P+2D) 0.10	0.21			
	07.01.07	ACERO Fy= 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06	
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
	Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES		PARCIAL	TOTAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00		14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL									
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL		
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84			
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL									
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL		
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05			
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17			
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL									
Nº	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL		
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80			
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90			

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
07.01.08		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>						
		m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²		D+2C	E		
				1.60	0.75		1.20
	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>						
		m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²		2A+2D-4B		N+O	
				1.70		1.05	1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²		A-B		O	
				0.75		0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²		D+2C		2B	
				1.60		0.40	0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²		Lp+B		2G+H	
				1.11		1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²		$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$	
				1.51	0.14	0.73	2.10
07.01.09	PARAPETO EN LA SALIDA	m²		$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$	
				1.64	0.14	1.49	2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²		D+2C+2E		B	
				3.10		0.20	0.62
	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>						
		m					6.75
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m		L			
				6.75			6.75

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 38: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MLAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.70 m PROGR. = 1+000		DIAMETRO = 12 pulg	
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.68
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.70	0.60		4.02	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2 <sup>2</sup> (1/2))) <sup>2</sup> B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.52
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.70	0.60	0.76	3.06	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.35
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.87	0.60	0.10	0.35	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.00
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.10	0.07	0.46	2.35	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.87
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
			(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)					55.06	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>2</sup>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.70
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.70				6.70

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 39: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.75 m	DIAMETRO = 12 pulg		
				PROGR. = 0+200			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.71
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.75	0.60		4.05	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2^{1/2}))^{*}B$	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.54
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.75	0.60	0.76	3.08	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.35
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.92	0.60	0.10	0.35	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.01
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	$(\pi D^2)/4$	$D(2D+2J+P+M-2)$		
			6.15	0.07	0.46	2.37	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	$(A-B)/2$	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
		PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	$DR(2D+2K+M)$	$((\pi D^2)/4)(B+R)$	$2BD(D+K+M)$	
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	$2BD(P+D)$	$((\pi D^2)/4)(B+T)$	$DT(P+2D)$		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)				55.06		
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.75
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.75				6.75

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 40: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - ENTRADA NORMAL - SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.95 m				DIAMETRO = 36 pulg			
PROGR. = 0+410							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					15.62
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L 6.95	2D 1.80		12.51	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))^2*B$ 4.57	a/2 0.32		1.46	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C 2.20	E 0.75		1.65	
	ALETAS DE ENTRADA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))^2*B$ 4.57	a/2 0.32		1.46	
	EMBOQUILLADO EN LA ENTRADA	m <sup>2</sup>	D+2C 2.20	E 0.75		1.65	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					18.01
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L 6.95	2D 1.80	J+D-I+(P+M)/2 1.36	17.01	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 1.90	a(C-D/2+B) 0.26	B 0.20	0.43	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C 2.20	B 0.20	B 0.20	0.09	
	ALETAS DE ENTRADA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE ENTADA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.20	
	LOSA DE ENTRADA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 1.90	a(C-D/2+B) 0.26	B 0.20	0.43	
	UÑA EN LA LOSA DE ENTRADA	m <sup>3</sup>	D+2C 2.20	B 0.20	B 0.20	0.09	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					1.10
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T) 6.12	2D 1.80	J 0.10	1.10	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					10.40
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B 6.35	( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4 0.64	D(2D+2J+P+M-2) 2.45	11.51	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					8.05
07.01.06	CONCRETO Fc = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					4.99
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2 0.38	2B 0.40	O 0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R 1.34	2D 1.80	B 0.20	0.96	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2 0.20	2Lp 1.82	(2G+H)/2 0.75	0.55	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2 0.28	2Lp 1.82	2B 0.40	0.40	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T) 1.90	a(C-D/2+B) 0.26	B 0.20	0.43	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA Y ENTRADA	m <sup>3</sup>	D+2C 2.20	B 0.20	B 0.20	0.18	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M) 0.48	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+R) 0.25	2BD(D+K+M) 0.65	0.88	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D) 0.64	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+T) 0.27	DT(P+2D) 0.52	0.89	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)						110.12
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36
	CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84
	CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05
		Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80
		Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					3.30
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA Y ENTRADA	m²	D+2C	E			
			2.20	0.75		1.65	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					38.08
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA Y ENTRADA	m²	D+2C		2B		
			2.20		0.40	0.88	
	ALETAS DE SALIDA Y ENTRADA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			4.49	1.27	3.28	6.50	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			6.05	1.27	4.47	9.25	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA Y ENTRADA	m²	D+2C+2E		B		
			3.70		0.20	0.74	
07.01.11	ALCANTARILLA PVC Ø = 36"	m					6.95
	ALCANTARILLA PVC Ø = 36"	m	L				
			6.95			6.95	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 41: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.77 m		DIAMETRO = 12 pulg		
				PROGR. = 0+680				
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL	
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D				
			0.95	0.60		0.57		
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D				
			6.77	0.60		4.06		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))B$	a/2				
			2.77	0.32		0.89		
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E				
			1.60	0.75		1.20		
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55	
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2			
			6.77	0.60	0.76	3.09		
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O			
			0.95	0.60	1.25	0.71		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36	
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J			
			5.94	0.60	0.10	0.36		
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02	
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	$(\pi XD^2)/4$	$D(2D+2J+P+M-2)$			
			6.17	0.07	0.46	2.38		
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88	
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77	
			2.10	0.20	1.05	0.44		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	$(A-B)/2$	2B	O			
			0.38	0.40	0.30	0.05		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B			
			1.34	0.60	0.20	0.16		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
		PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	$DR(2D+2K+M)$	$((\pi XD^2)/4)(B+R)$	$2BD(D+K+M)$		
			0.09	0.03	0.14	0.21		
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	$2BD(P+D)$	$((\pi XD^2)/4)(B+T)$	$DT(P+2D)$			
			0.14	0.03	0.10	0.21		
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"		0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"		0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"		0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"		0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
Nº	UND.	LONG.			PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"		0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"		0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						TOTAL
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						TOTAL
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m²				1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m²	D+2C	E		
				1.60	0.75		1.20
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>		m²				9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO		m²	2A+2D-4B		N+O	
				1.70		1.05	1.79
	MENOS CUNETA DE INGRESO		m²	A-B		O	
				0.75		0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA		m²	D+2C		2B	
				1.60		0.40	0.64
	ALETAS DE SALIDA		m²	Lp+B		2G+H	
				1.11		1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA		m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$	
				1.51	0.14	0.73	2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA		m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$	
				1.64	0.14	1.49	2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m²	D+2C+2E		B	
				3.10		0.20	0.62
07.01.10	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m				6.77
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L			
				6.77			6.77

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 42: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #iREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.75 m PROGR. = 1+000		DIAMETRO = 12 pulg		
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL	
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.71	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D				
			0.95	0.60		0.57		
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D				
			6.75	0.60		4.05		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2)))B	a/2				
			2.77	0.32		0.89		
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E				
			1.60	0.75		1.20		
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.54	
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2			
			6.75	0.60	0.76	3.08		
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O			
			0.95	0.60	1.25	0.71		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.35	
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J			
			5.92	0.60	0.10	0.35		
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.01	
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(πxD2)/4	D(2D+2J+P+M-2I)			
			6.15	0.07	0.46	2.37		
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88	
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77	
07.01.07			2.10	0.20	1.05	0.44	55.06	
			(A-B)/2	2B	O			
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	0.38	0.40	0.30	0.05		
			A+B+R	2D	B			
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	1.34	0.60	0.20	0.16		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((πxD2)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)			
			0.09	0.03	0.14	0.21		
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((πxD2)/4)(B+T)	DT(P+2D)			
			0.14	0.03	0.10	0.21		
ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)								
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36		
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84		
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05		
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17		
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80		
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90		

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	2A+2D-4B	N+O			
			1.70	1.05		1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A-B	O			
			0.75	0.30		0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	2B			
			1.60	0.40		0.64	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	Lp+B	2G+H			
			1.11	1.50		1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>2</sup>	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C+2E	B			
			3.10		0.20	0.62	
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.75
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.75			6.75	

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 43: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO-SALIDA NORMAL							
LONGITUD = 6.77 m				DIAMETRO = 12 pulg			
PROGR. = 1+260							
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))B$	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>					1.77
07.01.07			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	(( $\pi$ D <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
ACERO Fy = 4200 Kg/cm <sup>2</sup> (Kg)							55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
	Kg	0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UNID.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00							
	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
	Kg	1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA			UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	ALAS 3/8" LONGITUDINAL								
	N°	UND.	LONG.			PESO/ML	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.00	3/8"		0.57	8.00	2.60	
		Kg	0.30	3/8"		0.57	2.00	0.19	
	ALAS 3/8" TRANSVERSAL								
	N°	UND.	LONG.			PESO/ML	VECES	PARCIAL	TOTAL
	1.00								
		Kg	1.20	3/8"		0.57	4.00	1.56	
		Kg	1.15	3/8"		0.57	4.00	1.49	
		Kg	1.10	3/8"		0.57	4.00	1.43	
		Kg	1.05	3/8"		0.57	4.00	1.36	
		Kg	1.00	3/8"		0.57	4.00	1.30	
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA			m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C 1.60	E 0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO			m²	2A+2D-4B 1.70		N+O 1.05	1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO			m²	A-B 0.75		O 0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA			m²	D+2C 1.60		2B 0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA			m²	Lp+B 1.11		2G+H 1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA			m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$ 1.51	$(\pi \times D^2)/2$ 0.14	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$ 0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA			m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$ 1.64	$(\pi \times D^2)/2$ 0.14	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$ 1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA			m²	D+2C+2E 3.10		B 0.20	0.62	
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m					6.77
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"			m	L 6.77			6.77	

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 44: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO - SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.80 m		DIAMETRO = 12 pulg	
				PROGR. = 1+530			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.74
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.80	0.60		4.08	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B	a/2		0.89	
			2.77	0.32			
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.57
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D+H(P+M)/2		
			6.80	0.60	0.76	3.10	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.97	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.03
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(πD <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.20	0.07	0.46	2.39	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.89
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((πD <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((πD <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.	3/8"	PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UNID.	LONG.	3/8"	PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05	1.79	
	MENOS CUNETA DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30	0.23	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40	0.64	
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50	1.67	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73	2.10	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49	2.99	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20	0.62	
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.80
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.80			6.80	

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 45: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.77 m		DIAMETRO = 12 pulg	
				PROGR. = 1+800			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2*(1/2))) <sup>2</sup> *B	a/2			
			2.77	0.32		0.89	
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D+H(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O		
			0.95	0.60	1.25	0.71	
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(πD <sup>2</sup> )/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
07.01.07			2.10	0.20	1.05	0.44	55.06
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B		
			1.34	0.60	0.20	0.16	
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2		
			0.20	1.82	0.75	0.27	
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B		
			0.28	1.82	0.40	0.20	
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B		
			0.63	0.45	0.20	0.22	
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B		
			1.60	0.20	0.20	0.06	
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((πD <sup>2</sup> )/4)(B+R)	2BD(D+K+M)		
			0.09	0.03	0.14	0.21	
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((πD <sup>2</sup> )/4)(B+T)	DT(P+2D)		
			0.14	0.03	0.10	0.21	
ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)							
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m²				<b>1.20</b>
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m²	D+2C 1.60	E 0.75		1.20
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>		m²				<b>9.80</b>
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO		m²	2A+2D-4B 1.70		N+O 1.05	1.79
	MENOS CUNETAS DE INGRESO		m²	A-B 0.75		O 0.30	0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA		m²	D+2C 1.60		2B 0.40	0.64
	ALETAS DE SALIDA		m²	Lp+B 1.11		2G+H 1.50	1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA		m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$ 1.51	$(\pi \times D^2)/2$ 0.14	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$ 0.73	2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA		m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$ 1.64	$(\pi \times D^2)/2$ 0.14	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$ 1.49	2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m²	D+2C+2E 3.10		B 0.20	0.62
07.01.10	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m				<b>6.77</b>
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L 6.77			6.77

FUENTE: Elaboracion Propia

## Metrado N° 46: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO -SALIDA NORMAL			LONGITUD = 6.80 m PROGR. = 2+100		DIAMETRO = 12 pulg			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL	
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.74	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D				
			0.95	0.60		0.57		
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D				
			6.80	0.60		4.08		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>2</sup>	$3D+2C+(4/(2*(1/2)))*B$	a/2				
			2.77	0.32		0.89		
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E				
			1.60	0.75		1.20		
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2			
			6.80	0.60	0.76	3.10		
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O			
			0.95	0.60	1.25	0.71		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36	
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J			
			5.97	0.60	0.10	0.36		
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.03	
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	$(\pi D^2)/4$	$D(2D+2J+P+M-2i)$			
			6.20	0.07	0.46	2.39		
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.89	
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77	
			2.10	0.20	1.05	0.44		
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	$(A-B)/2$	2B	O			
			0.38	0.40	0.30	0.05		
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B			
			1.34	0.60	0.20	0.16		
	ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp)/2$	2Lp	$(2G+H)/2$			
			0.20	1.82	0.75	0.27		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$(B+Bp+2e)/2$	2Lp	2B			
			0.28	1.82	0.40	0.20		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	$2D(a+B+T)$	$a(C-D/2+B)$	B			
			0.63	0.45	0.20	0.22		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B			
			1.60	0.20	0.20	0.06		
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	$DR(2D+2K+M)$	$((\pi D^2)/4)(B+R)$	$2BD(D+K+M)$			
			0.09	0.03	0.14	0.21		
		PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	$2BD(P+D)$	$((\pi D^2)/4)(B+T)$	$DT(P+2D)$		
				0.14	0.03	0.10		0.21
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)					55.06		
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36		
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84		
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05		
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17		
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL								
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL	
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80		
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90		

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA	m²					1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C	E			
			1.60	0.75			1.20
07.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²					9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B		N+O		
			1.70		1.05		1.79
	MENOS CUNETAS DE INGRESO	m²	A-B		O		
			0.75		0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C		2B		
			1.60		0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B		2G+H		
			1.11		1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$		
			1.51	0.14	0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$	$(\pi \times D^2)/2$	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$		
			1.64	0.14	1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E		B		
			3.10		0.20		0.62
07.01.10	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m					6.80
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"	m	L				
			6.80				6.80

FUENTE: Elaboracion Propia



## Metrado N° 47: Metrado de Alcantarillas

## SUSTENTO DE METRADOS DE ALCANTARILLAS

Proyecto: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA. DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

07.00.00 #jREF!

07.01.00 #jREF!

METRADO ALCANTARILLAS PVC - CAJA DE INGRESO - SALIDA NORMAL				LONGITUD = 6.77 m		DIAMETRO = 12 pulg	
				PROGR. = 2+406			
ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO ESTRUCTURAS/M2	m <sup>2</sup>					6.72
	CAJA DE INGRESO	m <sup>2</sup>	A	2D			
			0.95	0.60		0.57	
	ALCANTARILLA	m <sup>2</sup>	L	2D			
			6.77	0.60		4.06	
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>2</sup>	3D+2C+(4/(2 <sup>1/2</sup> ))*B	a/2		0.89	
			2.77	0.32			
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m <sup>2</sup>	D+2C	E			
			1.60	0.75		1.20	
07.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>					4.55
	ALCANTARILLA	m <sup>3</sup>	L	2D	J+D-I+(P+M)/2		
			6.77	0.60	0.76	3.09	
	CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A	2D	B+N+O	0.71	
			0.95	0.60	1.25		
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2	0.27	
			0.20	1.82	0.75		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B	0.20	
			0.28	1.82	0.40		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B	0.22	
			0.63	0.45	0.20		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B	0.06	
			1.60	0.20	0.20		
07.01.03	CAMA DE APOYO.	m <sup>3</sup>					0.36
	CAMA DE APOYO	m <sup>3</sup>	L-2(B+T)	2D	J		
			5.94	0.60	0.10	0.36	
07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>					2.02
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m <sup>3</sup>	L-2B	(mxD2)/4	D(2D+2J+P+M-2)		
			6.17	0.07	0.46	2.38	
07.01.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL, D=30 M	m <sup>3</sup>					2.88
07.01.06	CONCRETO f'c = 175 Kg/cm2	m <sup>3</sup>					1.77
			2.10	0.20	1.05	0.44	
	MENOS CUNETA DE INGRESO (-)	m <sup>3</sup>	(A-B)/2	2B	O		
			0.38	0.40	0.30	0.05	
	LOSA DE LA CAJA DE INGRESO	m <sup>3</sup>	A+B+R	2D	B	0.16	
			1.34	0.60	0.20		
	ALETAS DE SAUDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp)/2	2Lp	(2G+H)/2	0.27	
			0.20	1.82	0.75		
	ZAPATAS EN ALETAS DE SALIDA	m <sup>3</sup>	(B+Bp+2e)/2	2Lp	2B	0.20	
			0.28	1.82	0.40		
	LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	2D(a+B+T)	a(C-D/2+B)	B	0.22	
			0.63	0.45	0.20		
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m <sup>3</sup>	D+2C	B	B	0.06	
			1.60	0.20	0.20		
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m <sup>3</sup>	DR(2D+2K+M)	((mxD2)/4)(B+R)	2BD(D+K+M)	0.21	
			0.09	0.03	0.14		
	PARAPETO EN LA SALIDA	m <sup>3</sup>	2BD(P+D)	((mxD2)/4)(B+T)	DT(P+2D)	0.21	
			0.14	0.03	0.10		
07.01.07	ACERO Fy = 4200 Kg/cm2 (Kg)						55.06
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	3.15	3/8"	0.57	8.00	14.36	
CIMENTACION DE CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	0.60	3/8"	0.57	20.00	6.84	
CABEZAL 3/8" LONGITUDINAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	1.70	3/8"	0.57	20.00	11.05	
		0.60	3/8"	0.57	6.00	1.17	
CABEZAL 3/8" TRANSVERSAL							
N°	UND.	LONG.		PESO/ML.	VECES	PARCIAL	TOTAL
1.00	Kg	2.00	3/8"	0.57	12.00	7.80	
		1.00	3/8"	0.57	12.00	3.90	

ITEM	PARTIDA	UND.	LARGO (m.)	ANCHO (m.)	ALTURA (m.)	PARCIAL	TOTAL
	<b>ALAS 3/8" LONGITUDINAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.00	3/8"	0.57	8.00	2.60
		Kg	0.30	3/8"	0.57	2.00	0.19
	<b>ALAS 3/8" TRANSVERSAL</b>						
	N°	UND.	LONG.		PESO/ML	VECES	PARCIAL
	1.00						
		Kg	1.20	3/8"	0.57	4.00	1.56
		Kg	1.15	3/8"	0.57	4.00	1.49
		Kg	1.10	3/8"	0.57	4.00	1.43
		Kg	1.05	3/8"	0.57	4.00	1.36
		Kg	1.00	3/8"	0.57	4.00	1.30
07.01.08	<b>EMBOQ. EN SALIDA DE ALCANTARILLA</b>		m²				1.20
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA		m²	D+2C 1.60	E 0.75		1.20
07.01.09	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>		m²				9.80
	MUROS DE LA CAJA DE INGRESO	m²	2A+2D-4B 1.70		N+O 1.05		1.79
	MENOS CUNETAS DE INGRESO	m²	A-B 0.75		O 0.30		0.23
	UÑA EN LA LOSA DE SALIDA	m²	D+2C 1.60		2B 0.40		0.64
	ALETAS DE SALIDA	m²	Lp+B 1.11		2G+H 1.50		1.67
	PARAPETO EN LA ENTRADA	m²	$R(2D+2K+M)+2(B+D)(D+K+M)$ 1.51	$(\pi \times D^2)/2$ 0.14	$2D(D+K+(R^2+M^2)^{1/2})$ 0.73		2.10
	PARAPETO EN LA SALIDA	m²	$T(2D+P)+2(B+D)(D+P)$ 1.64	$(\pi \times D^2)/2$ 0.14	$2D(D+(P^2+T^2)^{1/2})$ 1.49		2.99
	EMBOQUILLADO EN LA SALIDA	m²	D+2C+2E 3.10		B 0.20		0.62
07.01.10	<b>ALCANTARILLA PVC Ø = 12"</b>		m				6.77
	ALCANTARILLA PVC Ø = 12"		m	L 6.77			6.77

FUENTE: Elaboracion Propia



## METRADO N° 48: METRADO DE LONGITUD DE CUNETA

## METRADOS DE CUNETAS

**Proyecto:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
Km					
	0+020	20			
	0+040	20			
	0+060	20		20.00	20.00
	0+070	10			10.00
	0+080	10			10.00
	0+090	10			10.00
	0+100	10			10.00
	0+120	20		20.00	20.00
	0+140	20		20.00	20.00
	0+160	20		20.00	20.00
	0+180	20		20.00	20.00
	0+200	20		20.00	20.00
	0+220	20		20.00	20.00
	0+230	10			10.00
	0+240	10		10.00	10.00
	0+260	20		20.00	20.00
	0+280	20		20.00	20.00
	0+300	20		20.00	20.00
	0+320	20		20.00	20.00
	0+340	20		20.00	20.00
	0+360	20		20.00	20.00
	0+370	10			10.00
	0+380	10			10.00
	0+390	10			10.00
	0+400	10			10.00
	0+420	20		20.00	20.00
	0+440	20		20.00	20.00
	0+460	20		20.00	20.00
	0+480	20		20.00	
	0+490	10		10.00	
	0+500	10		10.00	
	0+510	10		10.00	
	0+520	10		10.00	
	0+530	10		10.00	
	0+540	10		10.00	10.00
	0+560	20		20.00	20.00
	0+580	20		20.00	20.00
	0+600	20		20.00	20.00
	0+620	20		20.00	
	0+630	10		10.00	
	0+640	10		10.00	
	0+650	10		10.00	
	0+660	10		10.00	10.00
	0+680	20		20.00	20.00
	0+700	20		20.00	20.00
	0+720	20		20.00	20.00
	0+740	20		20.00	20.00
	0+760	20		20.00	20.00
	0+780	20		20.00	20.00
	0+790	10		10.00	

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	0+800	10		10.00	
	0+810	10		10.00	
	0+820	10		10.00	
	0+830	10		10.00	
	0+840	10		10.00	10.00
	0+860	20		20.00	20.00
	0+880	20		20.00	20.00
	0+900	20		20.00	20.00
	0+920	20		20.00	20.00
	0+930	10			10.00
	0+940	10			10.00
	0+950	10			10.00
	0+960	10			10.00
	0+970	10			10.00
	0+980	10			10.00
	0+990	10			10.00
	1+000	10			10.00
	1+020	20		20.00	20.00
	1+040	20		20.00	20.00
	1+060	20		20.00	20.00
	1+080	20		20.00	20.00
	1+100	20		20.00	20.00
	1+120	20		20.00	20.00
	1+130	10		10.00	10.00
	1+140	10		10.00	10.00
	1+160	20		20.00	20.00
	1+180	20		20.00	20.00
	1+200	20		20.00	20.00
	1+220	20		20.00	20.00
	1+230	10		10.00	
	1+240	10		10.00	
	1+250	10		10.00	
	1+260	10		10.00	
	1+270	10		10.00	
	1+280	10		10.00	
	1+290	10		10.00	
	1+300	10		10.00	
	1+320	20		20.00	20.00
	1+340	20		20.00	20.00
	1+360	20		20.00	20.00
	1+380	20		20.00	20.00
	1+400	20		20.00	20.00
	1+410	10			10.00
	1+420	10			10.00
	1+430	10			10.00
	1+440	10			10.00
	1+450	10			10.00
	1+460	10			10.00
	1+470	10			10.00
	1+480	10		10.00	10.00
	1+500	20		20.00	20.00
	1+520	20		20.00	20.00
	1+540	20		20.00	20.00
	1+560	20		20.00	20.00
	1+580	20			20.00
	1+590	10		10.00	10.00
	1+600	10		10.00	10.00
	1+620	20		20.00	20.00

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	1+640	20		20.00	20.00
	1+660	20		20.00	20.00
	1+670	10		10.00	
	1+680	10		10.00	10.00
	1+700	20		20.00	20.00
	1+720	20		20.00	20.00
	1+740	20			20.00
	1+750	10			10.00
	1+760	10		10.00	
	1+770	10		10.00	
	1+780	10		10.00	
	1+800	20		20.00	
	1+820	20		20.00	20.00
	1+840	20		20.00	20.00
	1+850	10			10.00
	1+860	10			10.00
	1+870	10			10.00
	1+880	10			10.00
	1+890	10			10.00
	1+900	10			10.00
	1+920	20		20.00	20.00
	1+940	20		20.00	20.00
	1+960	20		20.00	20.00
	1+980	20		20.00	20.00
	1+990	10			10.00
	2+000	10			10.00
	2+020	20		20.00	20.00
	2+040	20		20.00	20.00
	2+060	20		20.00	20.00
	2+080	20		20.00	20.00
	2+100	20		20.00	20.00
	2+120	20		20.00	
	2+130	10		10.00	
	2+140	10		10.00	
	2+150	10		10.00	
	2+160	10		10.00	
	2+170	10		10.00	
	2+180	10		10.00	
	2+190	10		10.00	
	2+200	10		10.00	10.00
	2+220	20		20.00	20.00
	2+240	20		20.00	20.00
	2+260	20		20.00	20.00
	2+280	20		20.00	20.00
	2+300	20		20.00	20.00
	2+320	20		20.00	20.00
	2+340	20		20.00	20.00
	2+360	20		20.00	20.00
	2+380	20		20.00	20.00
	2+390	10			10.00
	2+400	10			10.00
	2+410	10			10.00
	2+420	10		10.00	10.00
	2+440	20		20.00	20.00
	2+460	20		20.00	20.00
	2+480	20		20.00	20.00
	2+500	20			20.00
	2+510	10			10.00

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	2+520	10			10.00
	2+530	10			10.00
	2+540	10			10.00
	2+550	10			10.00
	2+560	10			10.00
	2+580	20		20.00	20.00
	2+600	20		20.00	20.00
	2+620	20		20.00	20.00
	2+640	20		20.00	
	2+650	10		10.00	
	2+660	10		10.00	10.00
	2+680	20		20.00	20.00
	2+700	20		20.00	20.00
	2+720	20		20.00	20.00
	2+740	20		20.00	20.00
	2+760	20		20.00	20.00
	2+780	20		20.00	20.00
	2+800	20			20.00
	2+820	20		20.00	20.00
	2+840	20		20.00	20.00
	2+860	20		20.00	20.00
	2+880	20		20.00	20.00
	2+900	20		20.00	20.00
	2+920	20		20.00	20.00
	2+940	20		20.00	20.00
	2+960	20		20.00	20.00
	2+980	20		20.00	20.00
	3+000	20		20.00	20.00
	3+020	20		20.00	20.00
	3+040	20		20.00	20.00
	3+060	20		20.00	
	3+070	10		10.00	
	3+080	10		10.00	
	3+090	10		10.00	
	3+100	10		10.00	
	3+110	10		10.00	
	3+120	10		10.00	10.00
	3+140	20		20.00	20.00
	3+160	20		20.00	20.00
	3+180	20		20.00	20.00
	3+200	20		20.00	20.00
	3+220	20		20.00	20.00
	3+240	20		20.00	20.00
	3+260	20		20.00	20.00
	3+270	10		10.00	
	3+280	10		10.00	
	3+290	10		10.00	10.00
	3+300	10		10.00	10.00
	3+320	20		20.00	20.00
	3+340	20		20.00	20.00
	3+360	20		20.00	20.00
	3+380	20			20.00
	3+390	10			10.00
	3+400	10		10.00	10.00
	3+420	20		20.00	20.00
	3+440	20		20.00	20.00
	3+460	20		20.00	20.00
	3+470	10		10.00	

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	3+480	10		10.00	10.00
	3+500	20		20.00	20.00
	3+520	20		20.00	20.00
	3+540	20		20.00	20.00
	3+560	20		20.00	20.00
	3+580	20			20.00
	3+600	20			20.00
	3+610	10			10.00
	3+620	10			10.00
	3+630	10			10.00
	3+640	10			10.00
	3+660	20		20.00	20.00
	3+680	20		20.00	20.00
	3+700	20		20.00	
	3+710	10		10.00	
	3+720	10		10.00	
	3+730	10		10.00	
	3+740	10		10.00	10.00
	3+760	20		20.00	20.00
	3+780	20		20.00	20.00
	3+800	20			20.00
	3+820	20			20.00
	3+830	10			10.00
	3+840	10			10.00
	3+850	10			10.00
	3+860	10			10.00
	3+880	20		20.00	20.00
	3+900	20		20.00	20.00
	3+920	20		20.00	20.00
	3+940	20		20.00	
	3+950	10		10.00	10.00
	3+960	10		10.00	10.00
	3+980	20		20.00	20.00
	4+000	20		20.00	20.00
	4+020	20		20.00	
	4+030	10		10.00	10.00
	4+040	10		10.00	10.00
	4+060	20		20.00	20.00
	4+080	20		20.00	20.00
	4+100	20		20.00	20.00
	4+120	20		20.00	20.00
	4+130	10			10.00
	4+140	10		10.00	10.00
	4+150	10		10.00	10.00
	4+160	10		10.00	10.00
	4+180	20		20.00	20.00
	4+200	20		20.00	
	4+220	20		20.00	
	4+230	10		10.00	10.00
	4+240	10		10.00	10.00
	4+260	20		20.00	20.00
	4+280	20			20.00
	4+290	10		10.00	10.00
	4+300	10		10.00	10.00
	4+320	20		20.00	20.00
	4+340	20		20.00	
	4+360	20		20.00	
	4+380	20		20.00	



PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	4+390	10		10.00	
	4+400	10		10.00	
	4+410	10		10.00	
	4+420	10		10.00	
	4+430	10		10.00	
	4+440	10		10.00	10.00
	4+460	20		20.00	20.00
	4+480	20		20.00	20.00
	4+500	20			20.00
	4+520	20			20.00
	4+530	10			10.00
	4+540	10			10.00
	4+550	10		10.00	10.00
	4+560	10		10.00	10.00
	4+580	20		20.00	20.00
	4+600	20		20.00	20.00
	4+620	20		20.00	20.00
	4+640	20		20.00	20.00
	4+660	20		20.00	20.00
	4+680	20		20.00	20.00
	4+700	20		20.00	
	4+720	20		20.00	
	4+730	10		10.00	
	4+740	10		10.00	
	4+750	10		10.00	
	4+760	10		10.00	
	4+770	10		10.00	10.00
	4+780	10		10.00	10.00
	4+790	10		10.00	10.00
	4+800	10		10.00	10.00
	4+820	20		20.00	20.00
	4+840	20		20.00	
	4+850	10		10.00	10.00
	4+860	10		10.00	10.00
	4+870	10		10.00	10.00
	4+880	10		10.00	10.00
	4+900	20		20.00	20.00
	4+920	20		20.00	20.00
	4+930	10			10.00
	4+940	10			10.00
	4+950	10		10.00	10.00
	4+960	10		10.00	10.00
	4+970	10		10.00	10.00
	4+980	10		10.00	10.00
	4+990	10		10.00	10.00
	5+000	10		10.00	10.00
	5+020	20		20.00	20.00
	5+040	20		20.00	20.00
	5+060	20		20.00	20.00
	5+080	20		20.00	20.00
	5+100	20		20.00	20.00
	5+120	20		20.00	20.00
	5+140	20		20.00	20.00
	5+160	20		20.00	20.00
	5+180	20		20.00	20.00
	5+200	20		20.00	20.00
	5+220	20		20.00	20.00
	5+240	20		20.00	

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	5+260	20		20.00	
	5+270	10		10.00	10.00
	5+280	10		10.00	10.00
	5+300	20		20.00	20.00
	5+320	20		20.00	20.00
	5+340	20		20.00	20.00
	5+360	20		20.00	20.00
	5+380	20		20.00	20.00
	5+400	20		20.00	20.00
	5+420	20		20.00	20.00
	5+440	20			20.00
	5+460	20			20.00
	5+470	10			10.00
	5+480	10			10.00
	5+490	10			10.00
	5+500	10			10.00
	5+510	10		10.00	10.00
	5+520	10		10.00	10.00
	5+540	20		20.00	20.00
	5+560	20		20.00	20.00
	5+580	20		20.00	20.00
	5+600	20		20.00	20.00
	5+607	7		7.32	7.32
	0+020	20		20.00	20.00
	0+040	20		20.00	20.00
	0+060	20		20.00	20.00
	0+080	20		20.00	20.00
	0+100	20		20.00	20.00
	0+120	20		20.00	20.00
	0+130	10			10.00
	0+140	10		10.00	10.00
	0+160	20		20.00	20.00
	0+180	20		20.00	20.00
	0+200	20		20.00	20.00
	0+220	20		20.00	20.00
	0+240	20		20.00	20.00
	0+260	20		20.00	20.00
	0+270	10		10.00	
	0+280	10		10.00	
	0+300	20		20.00	20.00
	0+320	20		20.00	20.00
	0+340	20		20.00	20.00
	0+360	20		20.00	20.00
	0+370	10			10.00
	0+380	10			10.00
	0+400	20		20.00	20.00
	0+420	20		20.00	20.00
	0+440	20		20.00	20.00
	0+460	20		20.00	20.00
	0+480	20			20.00
	0+500	20		20.00	20.00
	0+520	20		20.00	20.00
	0+540	20		20.00	
	0+550	10		10.00	10.00
	0+560	10		10.00	10.00
	0+580	20		20.00	20.00
	0+600	20		20.00	20.00

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	0+620	20		20.00	
	0+630	10		10.00	10.00
	0+640	10		10.00	10.00
	0+660	20		20.00	20.00
	0+680	20		20.00	20.00
	0+700	20		20.00	20.00
	0+720	20		20.00	20.00
	0+730	10		10.00	
	0+740	10		10.00	
	0+750	10		10.00	
	0+760	10		10.00	10.00
	0+780	20		20.00	20.00
	0+800	20		20.00	20.00
	0+820	20			20.00
	0+840	20		20.00	20.00
	0+860	20		20.00	20.00
	0+880	20			20.00
	0+900	20		20.00	20.00
	0+920	20		20.00	20.00
	0+940	20			20.00
	0+960	20		20.00	20.00
	0+980	20		20.00	20.00
	1+000	20		20.00	20.00
	1+020	20		20.00	20.00
	1+040	20		20.00	20.00
	1+060	20		20.00	20.00
	1+080	20		20.00	20.00
	1+100	20		20.00	20.00
	1+110	10			10.00
	1+120	10		10.00	10.00
	1+140	20		20.00	20.00
	1+160	20		20.00	20.00
	1+180	20		20.00	20.00
	1+200	20		20.00	
	1+210	10		10.00	10.00
	1+220	10		10.00	10.00
	1+240	20		20.00	20.00
	1+260	20		20.00	20.00
	1+280	20		20.00	20.00
	1+300	20		20.00	20.00
	1+320	20		20.00	20.00
	1+340	20		20.00	20.00
	1+360	20			20.00
	1+370	10		10.00	10.00
	1+380	10		10.00	10.00
	1+400	20		20.00	20.00
	1+420	20		20.00	
	1+430	10		10.00	10.00
	1+440	10		10.00	10.00
	1+460	20		20.00	20.00
	1+480	20		20.00	20.00
	1+490	10			10.00
	1+500	10			10.00
	1+510	10		10.00	10.00
	1+520	10		10.00	10.00
	1+540	20		20.00	20.00
	1+560	20		20.00	
	1+570	10		10.00	



PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	1+580	10		10.00	10.00
	1+600	20		20.00	20.00
	1+620	20		20.00	20.00
	1+640	20		20.00	20.00
	1+660	20		20.00	20.00
	1+680	20			20.00
	1+690	10		10.00	10.00
	1+700	10		10.00	10.00
	1+720	20		20.00	20.00
	1+740	20		20.00	20.00
	1+760	20			20.00
	1+790	30		30.00	30.00
	1+800	10		10.00	10.00
	1+820	20		20.00	20.00
	1+840	20		20.00	20.00
	1+860	20		20.00	20.00
	1+880	20		20.00	
	1+900	20		20.00	20.00
	1+920	20		20.00	20.00
	1+940	20		20.00	20.00
	1+960	20		20.00	20.00
	1+970	10			10.00
	1+980	10		10.00	10.00
	2+000	20		20.00	20.00
	2+020	20		20.00	20.00
	2+040	20		20.00	20.00
	2+060	20		20.00	
	2+070	10		10.00	10.00
	2+080	10		10.00	10.00
	2+100	20		20.00	20.00
	2+120	20		20.00	20.00
	2+140	20		20.00	
	2+150	10		10.00	10.00
	2+160	10		10.00	10.00
	2+180	20		20.00	20.00
	2+200	20			20.00
	2+210	10		10.00	10.00
	2+220	10		10.00	10.00
	2+240	20		20.00	20.00
	2+260	20		20.00	20.00
	2+280	20		20.00	
	2+300	20		20.00	20.00
	2+320	20		20.00	20.00
	2+340	20			20.00
	2+350	10		10.00	
	2+360	10		10.00	
	2+380	20		20.00	
	2+400	20		20.00	
	2+420	20		20.00	
	2+426	6		6.34	
	0+020	20			
	0+040	20			
	0+060	20			
	0+080	20			
	0+100	20			
	0+110	10			

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	0+120	10			
	0+140	20			
	0+160	20			
	0+180	20			
	0+200	20			
	0+220	20		20.00	20.00
	0+240	20			20.00
	0+260	20			20.00
	0+270	10			10.00
	0+280	10		10.00	10.00
	0+300	20		20.00	20.00
	0+320	20		20.00	20.00
	0+340	20		20.00	20.00
	0+360	20		20.00	20.00
	0+380	20		20.00	20.00
	0+390	10			10.00
	0+400	10			10.00
	0+420	20		20.00	20.00
	0+440	20		20.00	20.00
	0+460	20		20.00	20.00
	0+480	20		20.00	20.00
	0+500	20		20.00	20.00
	0+520	20		20.00	20.00
	0+540	20		20.00	
	0+560	20		20.00	20.00
	0+580	20		20.00	20.00
	0+600	20		20.00	20.00
	0+620	20		20.00	20.00
	0+640	20			20.00
	0+650	10			10.00
	0+660	10		10.00	10.00
	0+680	20		20.00	20.00
	0+700	20		20.00	20.00
	0+720	20		20.00	
	0+730	10		10.00	
	0+740	10		10.00	
	0+750	10		10.00	
	0+760	10		10.00	10.00
	0+780	20		20.00	20.00
	0+800	20		20.00	20.00
	0+820	20		20.00	20.00
	0+840	20		20.00	20.00
	0+860	20		20.00	20.00
	0+880	20		20.00	
	0+890	10		10.00	10.00
	0+900	10		10.00	10.00
	0+920	20		20.00	20.00
	0+940	20		20.00	20.00
	0+960	20		20.00	20.00
	0+980	20		20.00	20.00
	1+000	20		20.00	20.00
	1+020	20		20.00	20.00
	1+040	20		20.00	20.00
	1+060	20		20.00	20.00
	1+080	20		20.00	20.00
	1+100	20		20.00	20.00
	1+110	10			10.00
	1+120	10		10.00	10.00

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	1+140	20		20.00	20.00
	1+160	20		20.00	20.00
	1+180	20		20.00	20.00
	1+200	20		20.00	20.00
	1+220	20		20.00	20.00
	1+240	20		20.00	20.00
	1+250	10		10.00	10.00
	1+260	10		10.00	10.00
	1+270	10		10.00	10.00
	1+280	10		10.00	10.00
	1+291	11		10.81	10.81
	0+020	20			
	0+040	20			
	0+060	20			
	0+080	20			
	0+090	10			
	0+100	10			
	0+110	10			
	0+120	10			
	0+140	20		20.00	20.00
	0+160	20		20.00	
	0+180	20		20.00	
	0+200	20		20.00	
	0+210	10		10.00	
	0+220	10		10.00	
	0+240	20		20.00	20.00
	0+260	20		20.00	20.00
	0+280	20		20.00	20.00
	0+300	20		20.00	
	0+320	20		20.00	20.00
	0+340	20		20.00	20.00
	0+360	20		20.00	
	0+370	10		10.00	10.00
	0+380	10		10.00	10.00
	0+400	20		20.00	20.00
	0+420	20		20.00	20.00
	0+440	20		20.00	20.00
	0+460	20			20.00
	0+470	10			10.00
	0+480	10			10.00
	0+490	10			10.00
	0+500	10		10.00	10.00
	0+520	20		20.00	20.00
	0+540	20		20.00	20.00
	0+560	20		20.00	20.00
	0+580	20		20.00	20.00
	0+600	20		20.00	20.00
	0+620	20		20.00	20.00
	0+640	20		20.00	20.00
	0+660	20		20.00	20.00
	0+680	20		20.00	20.00
	0+700	20		20.00	20.00
	0+720	20		20.00	20.00
	0+740	20		20.00	20.00
	0+760	20		20.00	20.00
	0+770	10		10.00	10.00

PROGRESIVA	DIST.	Cunetas de tierra		Revestimiento de cunetas	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
	0+780	10		10.00	10.00
	0+800	20		20.00	20.00
	0+820	20		20.00	20.00
	0+840	20		20.00	20.00
	0+860	20		20.00	20.00
	0+880	20		20.00	20.00
	0+900	20		20.00	20.00
	0+920	20		20.00	20.00
	0+930	10		10.00	
	0+940	10		10.00	
	0+950	10		10.00	10.00
	0+960	10		10.00	10.00
	0+980	20		20.00	20.00
	1+000	20		20.00	20.00
	1+020	20		20.00	20.00
	1+040	20		20.00	20.00
	1+060	20			20.00
	1+070	10			10.00
	1+080	10		10.00	10.00
	1+100	20		20.00	20.00
	1+120	20		20.00	20.00
	1+140	20		20.00	20.00
	1+150	10			10.00
	1+160	10			10.00
	1+170	10			10.00
	1+180	10		10.00	10.00
	1+200	20		20.00	20.00
	1+220	20		20.00	20.00
	1+240	20		20.00	20.00
	1+260	20		20.00	20.00
	1+280	20		20.00	20.00
	1+286	6		5.82	5.82
<b>PARCIAL</b>				<b>8,900.28</b>	<b>8,783.94</b>
<b>SUB TOTAL</b>				<b>17,684.22</b>	
<b>TOTAL</b>				<b>17,684.22</b>	

**METRADO N° 49: METRADO DEL CURADO DE CONCRETO**

**OBRA**     **DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE  
LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO,  
DEPARTAMENTO CAJAMARCA 2017**

<b>Recurso</b>	<b>Unid</b>	<b>Cantidad</b>
CURADO DE CONCRETO EN ALCANTARILLAS	m2	428.04
<b>TOTAL M2</b>		<b>428.04</b>

## METRADO N° 50: CANTIDAD DE SEÑALES PARA EL PROYECTO

**SUSTENTO DE METRADOS - SEÑALIZACION**

**Proyecto:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

**08.01 : Postes Kilométricos 17 Und**

Descripción	Unidad	Parcial
Postes Kilométricos	Und	17.00

**08.02 : Señales Preventivas 0.60 x 0.60 82.00 Und**

Descripción	Unidad	Parcial
Señales Preventivas	Und	82.00

**08.03 : Señales Reglamentarias 0.45 x 0.60 8.00 Und**

Descripción	Unidad	Parcial
Señales reglamentarias	Und	8.00

**08.04 : Señales Informativas 0.30 x 0.90 10.00 Und**

Descripción	Unidad	Parcial
Señales Informativas	Und	10.00



## METRADO N° 51: METRADO DE LA MITIGACIÓN AMBIENTAL

## SUSTENTO DE METRADOS MITIGACION AMBIENTAL

**Proyecto:** DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017

**ACTIVIDAD : 09.00 MITIGACION AMBIENTAL**

**09.01.00 ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE 17,945.84 m<sup>3</sup>**

Descripción	Unidad	UBICACIÓN	Área	Altura (e=0.50 m.)	Parcial
Acondicionamiento de Depositos	M3	0+460.00	6,085.46	0.50	3,042.73
		1+620.00	5,541.87	0.50	2,770.94
		2+640.00	6,221.18	0.50	3,110.59
		4+860.00	3,241.05	0.50	1,620.53
		5+260.00	2,145.64	0.50	1,072.82
		0+50.00	3,547.12	0.50	1,773.56
		0+740.00	1,245.62	0.50	622.81
		1+680.00	5,412.15	0.50	2,706.08
		0+760.00	2,451.58	0.50	1,225.79
		TOTAL			17,945.84

**09.02.00 RESTAURACION DE CANTERA 3,900.00 m<sup>2</sup>**

Descripción	Unidad	UBICACIÓN	Largo	Ancho	Parcial
Restauracion de Cantera	m <sup>2</sup>	5+610.00	70.00	30.00	2,100.00
	m <sup>2</sup>	6+050.00	60.00	30.00	1,800.00
					3,900.00

**09.03.00 : Revegetalización 01.79 ha**

Descripción	Unidad	Ubicac	Área (m2)	Área (ha)
Revegetalización	ha	0+460.00	3042.73	0.30
	ha	1+620.00	2770.94	0.28
	ha	2+640.00	3110.59	0.31
	ha	4+860.00	1620.53	0.16
	ha	5+260.00	1072.82	0.11
	ha	0+50.00	1773.56	0.18
	ha	0+740.00	622.81	0.06
	ha	1+680.00	2706.08	0.27
	ha	0+760.00	1225.79	0.12
				1.79

**09.04.00 : Restauración de Area Afectada por Campamento 300.00 m<sup>2</sup>**

Descripción	Unidad	Largo	Ancho	Parcial
Restauración de Area Afectada	M2	20.00	15	300.00

**09.05.00 : Restauración de Patio de Maquinas 1500.00 m<sup>2</sup>**

Descripción	Unidad	Largo	Ancho	Parcial
Restauración de Patio de Maq.	M2	30.00	50.00	1,500.00

## METRADO N° 52: CANTIDAD DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

CODIGO	ESPECIFICACION	METRADOS			
		Volumen	Cantidad	Área	Cantidad
1	<b>Ensayo de Granulometria</b>				
1.1	Volumen explotado de Afirmado en Cantera	25056.76 m3			
1.2	Se realizara 1 ensayo por cada	750.00 m3			
1.3	Cantidad de ensayos a realizar de granulometria		34.0 und		
2	<b>Ensayo de Limite Liquido</b>				
2.1	Volumen explotado de Afirmado en Cantera	25056.76 m3			
2.2	Se realizara 1 ensayo por cada	750.00 m3			
2.3	Cantidad de ensayos a realizar de Limite Liquido		34.0 und		
3	<b>Ensayo de Limite Plastico</b>				
3.1	Volumen explotado de Afirmado en Cantera	25056.76 m3			
3.2	Se realizara 1 ensayo por cada	750.00 m3			
3.3	Cantidad de ensayos a realizar de Limite Plastico		34.0 und		
4	<b>Ensayo de Proctor Modificado</b>				
4.1	Volumen explotado de Afirmado en Cantera	25056.76 m3			
4.2	Se realizara 1 ensayo por cada	2000.00 m3			
4.3	Cantidad de ensayos a realizar de Proctor		13.0 und		
5	<b>Ensayo de CBR</b>				
5.1	Volumen explotado de Afirmado en Cantera	25056.76 m3			
5.2	Se realizara 1 ensayo por cada	2000.00 m3			
5.3	Cantidad de ensayos a realizar de CBR		13.0 und		
6	<b>Ensayo de Densidad de Campo</b>				
6.1	Área de Subrasante			86,796.20 m2	
6.1.1	Se realizara 1 ensayo por cada			500.00 m2	
6.1.2	Cantidad de ensayos a realizar de Densidad de Campo				174.0 und
6.2	Área de Subbase			80,248.87 m2	
6.2.1	Se realizara 1 ensayo por cada			250.00 m2	
6.2.2	Cantidad de ensayos a realizar de Densidad de Campo				321.0 und
6.3	Área de Base			69,349.07 m2	
6.3.1	Se realizara 1 ensayo por cada			250.00 m2	
6.3.2	Cantidad de ensayos a realizar de Densidad de Campo				278.0 und
7	<b>Ensayo de Resistencia a la Compresion</b>				
7.1	Volumen de concreto elaborado	1929.21 m3			
7.2	Se extraeran 3 muestras representativas por cada	120.00 m3			
7.3	Cantidad de ensayos a realizar al concreto		51.0 und		



**Metrado N° 53: Calculo de Flete**

Descripción	Und.	Cantidad	Peso Especifico	PESO (kg)
Petroleo D-2	gal	32,594.06	3.25	105930.70
Kerosene Industrial	gal	3,120.71	3.06	9549.37
Asfalto Rc-250	gal	17,684.01	3.62	64006.40
Asfalto Pen 85-100	gal	138,698.14	3.87	536179.27
Alambre Negro Recocido N° 8	kg	85.61		85.61
Alambre Negro Recocido N° 16	kg	105.26		105.26
Acero de Refuerzo fy = 4200 Kg/cm2	kg	2,178.13		2178.13
Clavos para Madera con Cabeza de 3"	kg	133.81		133.81
Cono De Seguridad	und	30.00	0.6	18.00
Guardavias Gal/Poste	m	1,953.46	4.5	8790.57
Alcantarilla Pvc Ø=12"	m	223.49	9.40	2101.07
Alcantarilla Pvc Ø=30"	m	6.85	11.84	81.10
Alcantarilla Pvc Ø=33"	m	6.95	14.84	103.14
Alcantarilla Pvc Ø=36"	m	6.95	18.8	130.66
Filler	kg	166,437.77		166437.77
Fibra de Vidrio de 4 Mm	m2	32.80	0.3	9.84
Tecnopor de e = 3/4" 0.60 x 1.20m	pln	371.37	0.25	92.84
Cemento Portland Tipo I (42.5 Kg)	bol	16,841.66	42.5	715770.71
Yeso Bolsa 28 Kg	bol	42.44	28	1188.32
Perno Hexagonal 1/4" X 2 1/2"	und	200.00	0.01	2.00
Antisol Normalizado	gal	21.40	4.21	90.04
Madera Nacional P/Encofrado-Carp	p2	2,308.50	1.7	3924.45
Estacas De Madera	p2	10.61	1.24	13.16
Triplay de 1.20x2.40m X 6 mm	und	6.00	30	180.00
Pintura Esmalte	gal	55.89	3.88	216.86
Pintura Para Trafico	gal	222.82	4.6	1024.95
Pintura Wash Primer	gal	39.07	4.70	183.61
Microesferas	kg	795.77		795.77
Pintura Scotchlite Amarillo	gal	29.30	3.88	113.69
Thinner	gal	0.43	1	0.43
Thinner Acrilico	gal	175.07	1	175.07
Disolvente Xilol	gal	25.40	3.23	82.03
Poste Y Pernos	und	652.06	0.01	6.52
Banderines	und	10.00	0.5	5.00
Tranquera de Madera 1.20 x 1.20 m	und	30.00	10	300.00
Señales Restrictivas	und	10.00	15	150.00
Señales Preventivas Moviles	und	10.00	15	150.00
Platina 2" X 1/8"	m	62.70	1.18	73.99

**Peso en Tonelada****1620.38**

Un camion C-2 puede llevar 4.50 ton por viaje

# de viajes sera 361

Costo por Viaje S/ 100.0

**Costos Total del Flete S/ 36,100.00**

## REPORTE S10 N° 01: DISEÑO DE PIE DE PRESUPUESTO

S10

Página

1

### Diseño del pie de Presupuesto

Presupuesto **DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA BARRIO NUEVO - LOPEZ - SEÑOR DE LOS MILAGROS - RICARDO PALMA, DISTRITO Y PROVINCIA DE SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 2017**

#Línea	Descripción	Variable	Macro	Omitir
01	Costo Directo	nDirecto	nDirecto	No
02	GASTOS GENERALES 5.23%	GG	0.0523*NDIRECTO	No
03	UTILIDAD (5%)	UTI	0.05*NDIRECTO	No
04			-----	No
05	SUB TOTAL	ST	NDIRECTO+GG+UTI	No
06	GASTOS DE SUPERVISION 1.86%	GS	0.0186*NDIRECTO	No
07			=====	No
08	TOTAL PRESUPUESTO	P_T	ST+GS	No

Fecha : 23/11/2018 11:55:44 a.m.



Materiales					
0204120005	CONO DE SEGURIDAD	und	30.00	30.00	900.00
02610000010011	LAMPARA INTERMITENTE	pza	10.00	150.00	1,500.00
02671100060003	BANDERINES	und	10.00	12.00	120.00
02671100140002	TRANQUERA DE MADERA DE 1.20 X 1.20 m	und	30.00	100.00	3,000.00
02671100160007	SEÑALES RESTRICTIVAS	und	10.00	400.00	4,000.00
02671100160008	SEÑALES PREVENTIVAS MOVILES	und	10.00	400.00	4,000.00
					<b>13,520.00</b>

Equipos					
0301000022	CASCO BLANCO	und	10.00	15.00	150.00
0301000023	CHALECOS DE SEGURIDAD CON CINTA REFLECTIV	pza	10.00	35.00	350.00
0301000024	CAMIONETA 4 X 2	mes	3.00	6,000.00	18,000.00
0301000025	RADIO TRANSMISOR WALKIE TALKIES	und	4.00	150.00	600.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.00	23,270.40	698.11
					<b>19,798.11</b>

Partida **02.03** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

Rendimiento **glb/DIA** **1.0000** EQ. **1.00** Costo unitario directo por : glb **40,280.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0213030003	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION GLB	glb		1.00	40,280.00	40,280.00
						<b>40,280.00</b>

Partida **03.01** **CORTE DE MATERIAL SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA** **500.0000** EQ. **500.00** Costo unitario directo por : m3 **5.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.20	0.00	21.10	0.07
0101010005	PEON	hh	2.00	0.03	15.15	0.48
						<b>0.55</b>
Equipos						
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.00	0.02	290.00	4.64
						<b>4.64</b>

Partida **03.02** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE: OBRA - BOTADERO**

Rendimiento **m3/DIA** **157.3800** EQ. **157.38** Costo unitario directo por : m3 **11.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.25	0.01	15.15	0.19
						<b>0.19</b>
Equipos						
03011600010005	CARGADOR S/LLANTAS DE 125-155 HP, 3 yd3	hm	0.25	0.01	155.00	1.97
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.00	0.05	180.00	9.14
						<b>11.11</b>

Partida **04.01** **RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** **8.0000** EQ. **8.00** Costo unitario directo por : m3 **31.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.00	2.00	15.15	30.30
						<b>30.30</b>
Materiales						
0290130022	AGUA	m3		0.02	1.69	0.03
						<b>0.03</b>

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	30.30	0.91
0301100007	COMPACTADORA VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.05	0.05	15.00	0.75
						<b>1.66</b>
Partida	<b>04.02</b>	<b>PREPARACION DE TERRENO EN ZONAS DE RELLENO, INVOLUCRANDO SUELO EXISTENTE</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>2,000.0000</b>	<b>EQ. 2,000.00</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.46</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.00	21.10	0.08
0101010005	PEON	hh	6.00	0.02	15.15	0.36
						<b>0.44</b>
	<b>Materiales</b>					
0290130022	AGUA	m3		0.02	1.69	0.03
						<b>0.03</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	0.44	0.01
03011900020003	RODILLO VIBRATORIO 10 - 12 tn	hm	1.00	0.00	35.00	0.14
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.00	0.00	211.05	0.84
						<b>0.99</b>
Partida	<b>05.01</b>	<b>PERFILADO NIVELACION Y COMPACTACION EN ZONA DE CORTE</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>1,960.0000</b>	<b>EQ. 1,960.00</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.36</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.50	0.00	21.10	0.04
0101010005	PEON	hh	2.00	0.01	15.15	0.12
						<b>0.16</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	0.16	
03011900020003	RODILLO VIBRATORIO 10 - 12 tn	hm	0.50	0.00	35.00	0.07
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.00	0.00	211.05	0.87
03012200050006	CAMION CISTERNA 4x2(AGUA) 122 HP, 2,000 GL	hm	0.50	0.00	132.24	0.26
						<b>1.20</b>
Partida	<b>05.02</b>	<b>EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>500.0000</b>	<b>EQ. 500.00</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>4.95</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.20	0.00	21.10	0.07
0101010005	PEON	hh	1.00	0.02	15.15	0.24
						<b>0.31</b>
	<b>Equipos</b>					
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.00	0.02	290.00	4.64
						<b>4.64</b>
Partida	<b>05.03</b>	<b>ZARANDEO EN CANTERA PARA MATERIAL DE SUBBASE Y BASE</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>840.0000</b>	<b>EQ. 840.00</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>1.75</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.20	0.00	21.10	0.04
0101010005	PEON	hh	1.00	0.01	15.15	0.14
						<b>0.18</b>

Equipos						
03011600010005	CARGADOR S/LLANTAS DE 125-155 HP, 3 yd3	hm	1.00	0.01	155.00	1.47
0301400007	ZARANDA MECANICA	hm	1.00	0.01	10.00	0.10
						<b>1.57</b>

Partida **05.04** EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACION DE PLATAFORMA DE SUBBASE E=0.15 M.

Rendimiento **m2/DIA** **1,290.0000** EQ. **1,290.00** Costo unitario directo por : m2 **2.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.01	21.10	0.13
0101010005	PEON	hh	4.00	0.02	15.15	0.38
						<b>0.51</b>
Materiales						
0290130022	AGUA	m3		0.01	1.69	0.02
						<b>0.02</b>
Equipos						
03011900020003	RODILLO VIBRATORIO 10 - 12 tn	hm	1.00	0.01	35.00	0.22
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.00	0.01	211.05	1.31
03012200050006	CAMION CISTERNA 4x2(AGUA) 122 HP, 2,000 GL	hm	1.00	0.01	132.24	0.82
						<b>2.35</b>

Partida **05.05** EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACION DE PLATAFORMA PARA BASE E=0.15 M.

Rendimiento **m2/DIA** **1,290.0000** EQ. **1,290.00** Costo unitario directo por : m2 **2.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.01	21.10	0.13
0101010005	PEON	hh	4.00	0.02	15.15	0.38
						<b>0.51</b>
Materiales						
0290130022	AGUA	m3		0.01	1.69	0.02
						<b>0.02</b>
Equipos						
03011900020003	RODILLO VIBRATORIO 10 - 12 tn	hm	1.00	0.01	35.00	0.22
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.00	0.01	211.05	1.31
03012200050006	CAMION CISTERNA 4x2(AGUA) 122 HP, 2,000 GL	hm	1.00	0.01	132.24	0.82
						<b>2.35</b>

Partida **05.06** IMPRIMACION ASFALTICA

Rendimiento **m2/DIA** **5,700.0000** EQ. **5,700.00** Costo unitario directo por : m2 **7.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.00	16.83	0.02
0101010005	PEON	hh	6.00	0.01	15.15	0.13
						<b>0.15</b>
Materiales						
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal		0.05	11.80	0.53
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.26	25.00	6.38
						<b>6.91</b>
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	0.15	
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.00	0.00	112.64	0.16
03013900050001	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	1.00	0.00	45.57	0.06
						<b>0.22</b>

Partida	<b>05.07 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>4,300.0000</b>	EQ. <b>4,300.00</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>33.49</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	0.00	20.76	0.08
0101010004	OFICIAL	hh	2.00	0.00	16.83	0.06
0101010005	PEON	hh	8.00	0.01	15.15	0.23
						<b>0.37</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	0.37	0.01
03011000050002	RODILLO TANDEM AUTOPROPULSADO 8-10 ton	hm	1.00	0.00	101.69	0.19
03011900020002	RODILLO VIBRATORIO DYNAPAC LISO CA-25	hm	1.00	0.00	35.00	0.07
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	1.00	0.00	131.40	0.25
						<b>0.52</b>
	<b>Subpartidas</b>					
010304021103	PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIEN m2			1.00	32.60	32.60
						<b>32.60</b>
Partida	<b>06.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D&gt;1 km</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>97.4900</b>	EQ. <b>97.49</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>27.82</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	0.25	0.02	15.15	0.31
						<b>0.31</b>
	<b>Equipos</b>					
03011600010005	CARGADOR S/LLANTAS DE 125-155 HP, 3 yd3	hm	1.00	0.08	155.00	12.73
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.00	0.08	180.00	14.78
						<b>27.51</b>
Partida	<b>06.02 TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D&gt;1 km</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>86.2100</b>	EQ. <b>86.21</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>17.05</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	0.25	0.02	15.15	0.35
						<b>0.35</b>
	<b>Equipos</b>					
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.00	0.09	180.00	16.70
						<b>16.70</b>
Partida	<b>07.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR CON VALLAS AISLADAS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ. <b>500.00</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.69</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.02	21.10	0.34
0101010005	PEON	hh	3.00	0.05	15.15	0.73
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.00	0.02	20.76	0.33
						<b>1.40</b>
	<b>Materiales</b>					
02310100010004	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		0.02	4.50	0.09
						<b>0.09</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	1.40	0.04
0301210004	WINCHA DE 50 M.	hc	1.00	0.02	10.00	0.16
						<b>0.20</b>

Partida	07.01.02	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL NO CLASIFICADO					
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ. 3.50	sto unitario directo por : m3		35.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.00	2.29	15.15	34.63	34.63
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	34.63	1.04	1.04
Partida	07.01.03	CAMA DE APOYO					
Rendimiento	m3/DIA	7.0000	EQ. 7.00	sto unitario directo por : m3		104.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.11	21.10	2.41	
0101010005	PEON	hh	2.00	2.29	15.15	34.63	37.04
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.00	50.00	50.00	50.00
	Equipos						
0301100007	COMPACTADORA VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.00	1.14	15.00	17.14	17.14
Partida	07.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.00	sto unitario directo por : m3		31.99	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.00	2.00	15.15	30.30	30.30
	Materiales						
0290130022	AGUA	m3		0.02	1.69	0.03	0.03
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	30.30	0.91	
0301100007	COMPACTADORA VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.05	0.05	15.00	0.75	1.66
Partida	07.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M					
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.00	sto unitario directo por : m3		23.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.13	21.10	2.81	
0101010005	PEON	hh	1.00	1.33	15.15	20.20	23.01
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	23.01	0.69	0.69



Partida	07.01.06	CONCRETO F'C=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.00	Costo unitario directo por : m3		497.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.80	21.10	16.88	
0101010003	OPERARIO	hh	3.00	2.40	20.76	49.82	
0101010004	OFICIAL	hh	3.00	2.40	16.83	40.39	
0101010005	PEON	hh	6.00	4.80	15.15	72.72	
						179.81	
	Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.70	90.00	63.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.50	50.00	25.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.50	25.00	212.50	
						300.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	179.81	5.39	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.00	0.80	4.95	3.96	
0301290004	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9P3	hm	1.00	0.80	9.61	7.69	
						17.04	
Partida	07.01.07	ACERO FY= 4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	500.0000	EQ. 500.00	Costo unitario directo por : kg		7.81	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	0.03	20.76	0.66	
0101010004	OFICIAL	hh	2.00	0.03	16.83	0.54	
						1.20	
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.05	5.00	0.25	
0204030005	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.05	6.00	6.30	
						6.55	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.00	1.20	0.06	
						0.06	
Partida	07.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA PARA SALIDA DE ALCANTARILLA					
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ. 50.00	Costo unitario directo por : m2		58.83	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	0.32	20.76	6.64	
0101010005	PEON	hh	4.00	0.64	15.15	9.70	
						16.34	
	Materiales						
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.20	50.00	10.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.05	50.00	2.50	
0207030001	HORMIGON	m3		0.05	90.00	4.50	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.00	25.00	25.00	
						42.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	16.34	0.49	
						0.49	

Partida	07.01.09		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS				
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.00	Costo unitario directo por : m2		53.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.53	20.76	11.07	
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.53	16.83	8.98	
0101010005	PEON	hh	1.00	0.53	15.15	8.08	
						28.13	
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.20	5.00	1.00	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.30	5.00	1.50	
02310100010004	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		5.00	4.50	22.50	
						25.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	28.13	0.84	
						0.84	
Partida	07.01.10		ALCANTARILLA DE PVC Ø 12"				
Rendimiento	m/DIA	10.0000	EQ. 10.00	Costo unitario directo por : m		132.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.80	21.10	16.88	
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.80	16.83	13.46	
0101010005	PEON	hh	6.00	4.80	15.15	72.72	
						103.06	
	Materiales						
02042900010006	ALCANTARILLA PVC Ø=12"	m		1.00	26.67	26.67	
						26.67	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	103.06	3.09	
						3.09	
Partida	07.01.11		ALCANTARILLA DE PVC Ø 30"				
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.00	Costo unitario directo por : m		56.13	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.20	21.10	4.22	
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.20	16.83	3.37	
0101010005	PEON	hh	4.00	0.80	15.15	12.12	
						19.71	
	Materiales						
02042900010007	ALCANTARILLA PVC Ø=30"	m		1.00	35.83	35.83	
						35.83	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	19.71	0.59	
						0.59	
Partida	07.01.12		ALCANTARILLA DE PVC Ø 33"				
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.00	Costo unitario directo por : m		59.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.20	21.10	4.22	
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.20	16.83	3.37	
0101010005	PEON	hh	4.00	0.80	15.15	12.12	
						19.71	

Materiales						
02042900010008	ALCANTARILLA PVC Ø=33"	m	1.00	39.17	39.17	39.17
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.00	19.71	0.59	0.59
Partida	07.01.13	ALCANTARILLA DE PVC Ø 36"				
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.00	Costo unitario directo por : m		59.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.20	21.10	4.22
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.20	16.83	3.37
0101010005	PEON	hh	4.00	0.80	15.15	12.12
19.71						
Materiales						
02042900010009	ALCANTARILLA PVC Ø=36"	m		1.00	39.17	39.17
39.17						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	19.71	0.59
0.59						
Partida	07.02.01	CONFORMACION DE CUNETAS MATERIAL SUELTO				
Rendimiento	m/DIA	2,000.0000	EQ. 2,000.00	Costo unitario directo por : m		0.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.00	0.00	15.15	0.06
0.06						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	0.06	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.00	0.00	211.05	0.84
0.84						
Partida	07.02.02	CONCRETO F'C=175 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.00	Costo unitario directo por : m3		497.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.80	21.10	16.88
0101010003	OPERARIO	hh	3.00	2.40	20.76	49.82
0101010004	OFICIAL	hh	3.00	2.40	16.83	40.39
0101010005	PEON	hh	6.00	4.80	15.15	72.72
179.81						
Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.70	90.00	63.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.50	50.00	25.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.50	25.00	212.50
300.50						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	179.81	5.39
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.00	0.80	4.95	3.96
0301290004	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9P3	hm	1.00	0.80	9.61	7.69
17.04						

Partida	07.02.03		JUNTA DE DILATAACION Y CONSTRUCCION				
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.00	Costo unitario directo por : m		5.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.50	0.10	16.83	1.68	
0101010005	PEON	hh	1.00	0.20	15.15	3.03	
						4.71	
	Materiales						
02100400010007	TECNOPOR DE c= 3/4" 0.60 X 1.20 m	pln		0.05	18.50	0.83	
						0.83	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	4.71	0.14	
						0.14	
Partida	07.03.01		CURADO DE CONCRETO CON ANTISOL NORMALIZADO				
Rendimiento	m2/DIA	300.0000	EQ. 300.00	Costo unitario directo por : m2		1.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.10	0.00	20.76	0.06	
0101010005	PEON	hh	1.00	0.03	15.15	0.40	
						0.46	
	Materiales						
0222030005	ANTISOL NORMALIZADO	gal		0.05	15.00	0.75	
						0.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.00	0.46	0.03	
0301180003	MOCHILA PULVERIZADORA	und		0.00	120.00	0.40	
						0.43	
Partida	08.01		GUARDAVIAS METALICO				
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ. 20.00	Costo unitario directo por : m		169.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.50	0.20	21.10	4.22	
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	0.80	20.76	16.61	
0101010005	PEON	hh	4.00	1.60	15.15	24.24	
						45.07	
	Materiales						
0204270003	GUARDAVIAS GAL/POSTE	m		1.00	90.51	90.51	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.02	32.97	0.73	
02400600010001	PINTURA WASH PRIMER	gal		0.02	108.50	2.17	
02400700010002	PINTURA SCOTCHLITE AMARILLO	gal		0.02	55.00	0.83	
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.01	33.00	0.43	
02630200010012	POSTE Y PERNOS	und		0.33	39.00	13.02	
						107.69	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.00	45.07	2.25	
						2.25	
	Subpartidas						
010104010913	EXCAVACION MANUAL	m3		0.06	47.72	3.06	
010306020503	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3		0.02	497.35	11.14	
						14.20	

Partida	<b>08.02</b>		<b>POSTES KILOMETRICOS</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>9.0000</b>	<b>EQ. 9.00</b>	sto unitario directo por : und		<b>132.38</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.20	0.18	21.10	3.75
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.89	20.76	18.45
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.89	16.83	14.96
0101010005	PEON	hh	3.00	2.67	15.15	40.40
						<b>77.56</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.20	5.00	1.00
0204030005	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		2.30	6.00	13.80
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.20	5.00	1.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.05	90.00	4.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.38	25.00	9.50
02310100010004	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		4.00	4.50	18.00
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.10	32.97	3.42
0240080012	THINNER	gal		0.03	20.00	0.50
						<b>51.72</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.00	77.56	3.10
						<b>3.10</b>
Partida	<b>08.03</b>		<b>SEÑAL PREVENTIVA 0.60 X 0.60</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	<b>EQ. 4.00</b>	sto unitario directo por : und		<b>309.17</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	4.00	20.76	83.04
0101010005	PEON	hh	2.00	4.00	15.15	60.60
						<b>143.64</b>
	<b>Materiales</b>					
0204020009	ANGULO 1"X1"X3/16"	m		2.50	4.80	12.00
0207030001	HORMIGON	m3		0.03	90.00	2.70
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.40	50.00	20.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.20	25.00	5.00
0218020002	PERNO HEXAGONAL 1/4" X 2 1/2"	und		2.00	3.70	7.40
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.09	32.97	2.80
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO D= 3"	m		3.50	30.00	105.00
0271050139	PLATINA 2" X 1/8"	m		0.65	5.30	3.45
						<b>158.35</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.00	143.64	7.18
						<b>7.18</b>
Partida	<b>08.04</b>		<b>SEÑAL REGLAMENTARIA 0.45 X 0.60</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	<b>EQ. 4.00</b>	sto unitario directo por : und		<b>287.68</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	4.00	20.76	83.04
0101010005	PEON	hh	2.00	4.00	15.15	60.60
						<b>143.64</b>
	<b>Materiales</b>					
0204020009	ANGULO 1"X1"X3/16"	m		2.30	4.80	11.04
0207030001	HORMIGON	m3		0.03	90.00	2.70
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.20	25.00	5.00
0218020002	PERNO HEXAGONAL 1/4" X 2 1/2"	und		2.00	3.70	7.40

0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.09	32.97	2.80
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO D= 3"	m	3.50	30.00	105.00
0271050139	PLATINA 2" X 1/8"	m	0.55	5.30	2.92
					<b>136.86</b>

**Equipos**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.00	143.64	7.18
					<b>7.18</b>

**Partida 08.05 SEÑAL INFORMATIVA 0.30 X 0.90**

Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.00	Costo unitario directo por : und	<b>281.15</b>
-------------	---------	--------	----------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	4.00	20.76	83.04
0101010005	PEON	hh	2.00	4.00	15.15	60.60
						<b>143.64</b>

**Materiales**

0204020009	ANGULO 1"X1"X3/16"	m		2.60	4.80	12.48
0218020002	PERNO HEXAGONAL 1/4" X 2 1/2"	und		2.00	3.70	7.40
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.09	32.97	2.80
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO D= 3"	m		3.50	30.00	105.00
0271050139	PLATINA 2" X 1/8"	m		0.50	5.30	2.65
						<b>130.33</b>

**Equipos**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.00	143.64	7.18
						<b>7.18</b>

**Partida 08.06 SEÑALIZACION HORIZONTAL (LINEAS EN EL PAVIMENTO)**

Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.00	Costo unitario directo por : m2	<b>12.21</b>
-------------	--------	----------	------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	0.16	20.76	3.32
0101010005	PEON	hh	1.00	0.08	15.15	1.21
						<b>4.53</b>

**Materiales**

0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.07	55.00	3.85
0240060011	MICROESFERAS	kg		0.25	10.00	2.50
02400800130006	THINNER ACRILICO	gal		0.06	20.00	1.10
						<b>7.45</b>

**Equipos**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.00	4.53	0.23
						<b>0.23</b>

**Partida 09.01 ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento	m3/DIA	1,200.0000	EQ. 1,200.00	Costo unitario directo por : m3	<b>2.50</b>
-------------	--------	------------	--------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.01	20.76	0.14
0101010005	PEON	hh	4.00	0.03	15.15	0.40
						<b>0.54</b>

**Equipos**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	0.54	0.02
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.00	0.01	290.00	1.94
						<b>1.96</b>

Partida	<b>09.02 RESTAURACION DE CANTERAS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>2,000.0000</b>	EQ. <b>2,000.00</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.49</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.00	20.76	0.08
0101010005	PEON	hh	4.00	0.02	15.15	0.24
						<b>0.32</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	0.32	0.01
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.00	0.00	290.00	1.16
						<b>1.17</b>
Partida	<b>09.03 REVEGETACION</b>					
Rendimiento	<b>ha/DIA</b>	<b>0.8000</b>	EQ. <b>0.80</b>	Costo unitario directo por : ha		<b>2,317.74</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.20	2.00	21.10	42.20
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	10.00	20.76	207.60
0101010005	PEON	hh	10.00	100.00	15.15	1,515.00
						<b>1,764.80</b>
	<b>Materiales</b>					
02370300010005	PLANTAS NATIVAS	und		200.00	2.50	500.00
						<b>500.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.00	1,764.80	52.94
						<b>52.94</b>
Partida	<b>09.04 RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR CAMPAMENTO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>1,800.0000</b>	EQ. <b>1,800.00</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>2.99</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.00	21.10	0.09
0101010005	PEON	hh	4.00	0.02	15.15	0.27
						<b>0.36</b>
	<b>Materiales</b>					
0290130022	AGUA	m3		0.04	1.69	0.06
						<b>0.06</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.00	0.36	0.02
03011600010005	CARGADOR S/LLANTAS DE 125-155 HP, 3 yd3	hm	1.00	0.00	155.00	0.68
03011900020003	RODILLO VIBRATORIO 10 - 12 tn	hm	1.00	0.00	35.00	0.15
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.00	0.00	211.05	0.93
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.00	0.00	180.00	0.79
						<b>2.57</b>
Partida	<b>09.05 RESTAURACION DE AREA AFECTADA POR PATIO DE MAQUINAS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>2,100.0000</b>	EQ. <b>2,100.00</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>2.51</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.00	0.00	21.10	0.08
0101010005	PEON	hh	4.00	0.02	15.15	0.23
						<b>0.31</b>
	<b>Materiales</b>					
0290130022	AGUA	m3		0.03	1.69	0.05
						<b>0.05</b>







**REPORTE S10 N° 03: DESAGREGADO DE SEGUROS**

CODIGO	ESPECIFICACION	PRESUPUESTO				TOTAL
		UND	CANT	PU	PARCIAL	
1	<b>Servicios No personales</b>					
1.1	Ingeniero Residente (Inc Liquidacion)	MES	10	S/ 8,000.00	S/ 80,000.00	
1.2	Ingeniero Asistente de Obra	MES	10	S/ 4,000.00	S/ 40,000.00	
1.3	Administrador de obra.	MES	10	S/ 5,000.00	S/ 50,000.00	
1.4	Ingeniero especialista en Impacto Ambiental	MES	10	S/ 2,000.00	S/ 20,000.00	
1.5	Secretaria	MES	10	S/ 2,500.00	S/ 25,000.00	
1.6	Especialista en Topografia	MES	10	S/ 2,500.00	S/ 25,000.00	
1.7	Maestro de obra	MES	10	S/ 4,000.00	S/ 40,000.00	
1.8	Guardian	MES	10	S/ 2,000.00	S/ 20,000.00	
1.9	Almacenero	MES	10	S/ 2,000.00	S/ 20,000.00	S/ 320,000.00
2	<b>Bienes de consumo</b>					
2.1	Ploteos y Impresiones	MES	10	S/ 500.00	S/ 5,000.00	
2.2	Pasajes, viáticos personal directivo	MES	10	S/ 3,000.00	S/ 30,000.00	
2.3	Bonificaciones y Beneficios Sociales P.ers. Obra	MES	10	S/ 4,000.00	S/ 40,000.00	
2.4	Implementosa de seguridad	MES	10	S/ 2,500.00	S/ 25,000.00	
2.5	Material de escritorio	MES	10	S/ 500.00	S/ 5,000.00	
2.6	Botiquín (medicinas en general)	MES	10	S/ 1,000.00	S/ 10,000.00	S/ 115,000.00
3	<b>Otros servicios de terceros</b>					
3.1	Gastos Notariales	GLB	1	S/ 600.00	S/ 600.00	
3.2	Seguros de obra alto riesgo y otros	GLB	1	--	S/ 27,729.56	
3.3	Gastos de Garantía fiel cumplimiento a contrato	GLB	1	--	S/ 12,226.19	
3.4	Camioneta inc.operador	MES	10	S/ 3,000.00	S/ 30,000.00	
3.5	Lapto incluye impresora	GLB	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00	
3.6	Placa Recordatoria	GLB	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	S/ 76,555.75
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>S/ 511,555.75</b>

## REPORTE S10 Nº 04: DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISIÓN

[illegible]

**REPORTE S10 N° 05: DESAGREGADO DE SEGUROS**

<b>A.- SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO</b>				
Tasa SALUD:	1.00%			3,200.00
Tasa PENSIOI	0.90%	Periodo (Meses) :	10.00	2,880.00
Monto Aplicable:	S/.	320,000.00	<b>COSTO FINANCIERO (S/.)</b>	<b>6,080.00</b>
<b>B.- VIDA LEY</b>				
Tasa:	0.40%			
		Periodo (Meses) :	10.00	
Monto Aplicable:	S/.	320,000.00	<b>COSTO FINANCIERO (S/.)</b>	<b>1,280.00</b>
<b>C.- SEGUROS CONTRA TODO RIESGO (CAR)</b>				
		Monto del Contrato	9,780,950.33	
Tasa:	2.00 %	COBERTURA ( S/. ) :	9,780,950.33	19,561.90
		Porcentaje Aplicable del C.T.	100.00%	
		Periodo (Meses) :	10.00	
COBERTURA	S/.	9,780,950.00	<b>COSTO FINANCIERO (S/.)</b>	<b>19,561.90</b>
<b>SUBTOTAL (S/.)</b>				
				<b>26,921.90</b>
Costo por emisión de Póliza		3% Del Sub-Total		807.66
<b>TOTAL DE GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS (S/.)</b>				<b>27,729.56</b>

REPORTE S10 N° 06: DESAGREGADO DE GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO

A.- GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO			
Tasa:	10.0%	Comisión del Banco :	1.5%
		Período (Meses) :	10.00
		Monto de la Carta Fianza	S/ 978,095.03
Monto Aplicable:	S/ 9,780,950.33	COSTO FINANCIERO	S/ 12,226.19
SUBTOTAL DE GASTOS FINANCIEROS			S/ 12,226.19